



**Universidade de  
Aveiro**  
2015

Departamento de Economia, Gestão e  
Engenharia Industrial

**Inês de Sá Sousa    Melhorias nos processos de mudança de  
formato em linhas de embalamento de  
massas com recurso a *SMED***





**Universidade de  
Aveiro**  
2015

Departamento de Economia, Gestão e  
Engenharia Industrial

**Inês de Sá Sousa      Melhorias nos processos de mudança de  
formato em linhas de embalamento de  
massas com recurso a *SMED***

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para  
cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do  
grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial,  
realizada sob a orientação científica do Doutor Rui Jorge  
Ferreira Soares Borges Lopes, Professor Auxiliar do  
Departamento de Economia, Gestão e Engenharia  
Industrial da Universidade de Aveiro.



## **o júri**

Presidente

Prof. Doutora Ana Luísa Ferreira Andrade Ramos  
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Rui Manuel Alves Silva Sousa  
professor auxiliar da Universidade do Minho

Prof. Doutor Rui Jorge Ferreira Soares Borges Lopes  
professor auxiliar da Universidade de Aveiro



## **Agradecimentos**

Agradeço a toda a equipa da Cerealis que de alguma forma contribuíram para enriquecimento dos meus conhecimentos, em especial para o Carlos Oliveira, Liliana Silva, Ivone Sousa, Carolina Gonçalves e Carolina Correia. Ao meu orientador, professor Rui Borges pelas críticas construtivas.

Aos meus pais e ao meu irmão pelo apoio e força em todos os momentos importantes na minha vida.

Ao meu namorado e amigos pela força.





**Palavras chave**

SMED, melhoria de processos, pensamento *lean*, *setup*

**Resumo**

Como forma de garantir um crescimento sustentável as empresas vêm-se obrigadas a diminuir os custos e a conseguirem processos cada vez mais eficientes. No âmbito da melhoria contínua, surge a necessidade de arrancar com um projeto que garanta a implementação de processos mais eficientes de mudanças de formatos, de forma a minimizar o tempo e por sua vez eliminar os desperdícios intrínsecos a estas operações. Este projeto foi realizado numa empresa de produtos alimentares, nomeadamente numa fábrica de embalamento de massas e passou pela redução e otimização de mudanças de formato, com o recurso à metodologia *Single Minute Exchange of Die* (SMED). Esta ferramenta, alinhada aos principais objetivos da filosofia *lean*, tem como objetivo eliminar desperdícios, diminuir custos e por sua vez beneficiar o cliente final. Esta metodologia sugere a realização de alguns passos sempre com o intuito de diminuir os tempos em que as máquinas estão paradas para mudança entre diferentes produtos.



**Keywords**

*SMED, process improvement, lean thinking, setup*

**Abstract**

In order to ensure a sustainable growth companies are forced to reduce costs and achieve increasingly efficient processes.

Within the framework of continuous improvement, arises the need of initiating with a project that ensures the implementation of more efficient processes of change of formats, in order to minimize the time spent and in turn eliminate wastes intrinsic to these operations.

This project was carried out in a company of food products, namely in a pasta packaging factory and passed by the reduction and optimization of changing formats, with the use of Single Minute Exchange of Die methodology (SMED). This tool, in line with the main objectives of the lean philosophy, aims to eliminate waste, reduce costs, and in turn benefit the customer. This methodology suggests some steps in order to reduce the time in which the machines are not working to change between different products.



## Índice

1. Introdução .....	1
1.1. Enquadramento e objetivos .....	1
1.2. Estrutura da dissertação .....	1
2. <i>Lean</i> na produção .....	3
2.1. Princípios <i>Lean</i> .....	3
2.2. Tipos de desperdícios .....	4
2.3. Ferramentas <i>Lean</i> .....	6
2.3.1. <i>Kaizen Diário</i> .....	6
2.3.2. 5'S .....	8
2.3.3. <i>Plan, Do, Check, Act</i> (PDCA) .....	9
2.3.4. Diagrama <i>Spaghetti</i> .....	10
2.3.5. <i>Kanban</i> .....	10
2.3.6. Gestão Visual .....	10
2.3.7. Eficiência Global dos equipamentos .....	11
2.4. <i>Single Minute Exchange of Die</i> .....	12
2.5. <i>Lean</i> na indústria alimentar .....	16
3. Estudo de caso .....	19
3.1. Apresentação da <i>Cerealis</i> .....	19
3.2. Processo de embalamento .....	21
3.3. Processo de mudança de formato .....	21
3.4. Metodologia proposta .....	22
3.4.1. Linha 6 .....	25
3.4.2. Linha 4/5 .....	28
3.4.3. Linha 3 .....	31
3.4.4. Linha 2 .....	34
4. Ganhos de tempo gerais .....	37
4.1. Linha 6 .....	38
4.2. Linha 4/5 .....	39

4.3.	Linha 3 .....	40
4.4.	Linha 2 .....	41
5.	Principais ações/melhorias .....	43
5.1.	Monitorização dos tempos .....	43
5.2.	Medição de densidades como tarefa externa.....	43
5.3.	Carro de apoio à mudança .....	44
5.4.	Gestão visual na sequência de passos dos modos operatórios .....	45
5.5.	Melhorias em apertos .....	45
5.6.	Revisão de OPL'S.....	46
5.7.	Auditorias .....	46
5.8.	Incorporação de uma escada na linha 4/5.....	46
5.9.	Tabelas com parâmetros de ajuda à mudança .....	46
6.	Considerações finais .....	47
6.1.	Trabalhos futuros .....	48
7.	Referências bibliográficas .....	49

## Índice de Figuras

Figura 1: Os sete tipos de desperdícios.....	5
Figura 2: Os quatro pilares do <i>Kaizen</i> Diário. Adaptado de: Instituto Kaizen (2015). ....	7
Figura 3: O significado dos 5S's. Fonte: Hirano (2009). ....	9
Figura 4: Ciclo PDCA. ....	10
Figura 5: Quadro de desempenho. Fonte: (MacInnes, 2002). ....	11
Figura 6: Perda de eficiência num equipamento com a mudança de produto. ....	13
Figura 7: Três passos da metodologia <i>SMED</i> segundo o autor Shingo (1985). ....	14
Figura 8: Proposta da metodologia <i>SMED</i> . Fonte: Ferradás & Salonitis, 2013.....	16
Figura 9: Cinco centros de produção e correspondentes produtos do Grupo <i>Cerealis</i> .....	19
Figura 10: Estrutura organizacional da Cerealis e respectivas marcas.....	20
Figura 11: Exemplo de uma linha de embalagem.....	21
Figura 12: Exemplo de indicadores de mudança de produto. ....	23
Figura 13: Exemplo de visualização de mudança (matriz completa no Anexo C).....	25
Figura 14: <i>Layout</i> da linha 6.....	25
Figura 15: Tipologia de produtos embalados na linha 6. ....	26
Figura 16: Diagrama <i>Spaghetti</i> da linha 6 antes do <i>SMED</i> (esquerda) e depois do <i>SMED</i> (direita). ....	28
Figura 17: <i>Layout</i> da linha 4/5.....	29
Figura 18: Tipologia de produtos embalados na linha 4/5. ....	30
Figura 19: Diagrama <i>Spaghetti</i> do operador da Encartonadora da linha 4/5 antes do <i>SMED</i> (lado esquerdo) e depois do <i>SMED</i> (lado direito) .....	31
Figura 20: <i>Layout</i> da linha 3.....	32
Figura 21: Tipologia de formatos embalados na linha 3. ....	33
Figura 22: Diagrama <i>Spaghetti</i> da mudança de formato antes da aplicação da metodologia <i>SMED</i> (operador da Encartonadora). ....	33
Figura 23: Diagrama <i>Spaghetti</i> da mudança de formato após implementação da metodologia <i>SMED</i> (operador da Encartonadora). ....	34
Figura 24: <i>Layout</i> da linha 2.....	34
Figura 25: Tipologia de formatos da linha 2.....	35
Figura 26: Sentido das tarefas de mudança dos colaboradores .....	36
Figura 27: Cronograma da implementação do projeto <i>SMED</i> e da análise de tempos, na fábrica de embalagem de massas 2. ....	37
Figura 28: Visualização da evolução do tempo de mudança por tipo, antes e depois da aplicação da metodologia <i>SMED</i> na linha 6. ....	38
Figura 29: Visualização da evolução do tempo de mudança por tipo, antes e depois da aplicação da metodologia <i>SMED</i> na linha 4/5. ....	39

Figura 30: Visualização da evolução do tempo de mudança por tipo, antes e depois da aplicação da metodologia <i>SMED</i> na linha 3. ....	41
Figura 31: Visualização da evolução do tempo de mudança por tipo, antes e depois da aplicação da metodologia <i>SMED</i> na linha 2. ....	42
Figura 32: Carro de apoio à mudança. ....	45
Figura 33: Exemplo de pegada com a marcação da sequência do modo operatório. ....	45
Figura 34: Implementação de apertos rápidos (exemplo). ....	46



## Índice de Tabelas

Tabela 1: Média de horas poupadas por mês na linha 6 após a implementação do <i>SMED</i> .....	38
Tabela 2: Média de horas poupadas por mês na linha 4/5 após a implementação do <i>SMED</i> ...	39
Tabela 3: Média de horas poupadas por mês na linha 3 após a implementação do <i>SMED</i> .....	40
Tabela 4: Média de horas poupadas por mês na linha 2 após a implementação do <i>SMED</i> .....	41
Tabela 5: Resumo dos ganhos obtidos por linha.....	48



## Índice de Anexos

Anexo A: Modo operatório inicial da linha 6 .....	53
Anexo B: Modo operatório final da linha 6 .....	55
Anexo C: Matriz de mudanças da linha 6 .....	58
Anexo D: Modo operatório inicial da linha 4/5.....	59
Anexo E: Modo operatório final da linha 4/5 .....	60
Anexo F: Matriz de mudanças da linha 4/5.....	63
Anexo G: Modo operatório inicial da linha 3 .....	64
Anexo H: Modo operatório final da linha 3 .....	65
Anexo I: Matriz de mudanças da linha 3 .....	68
Anexo J: Modo operatório inicial da linha 2 .....	70
Anexo K: Modo operatório final da linha 2 .....	71
Anexo L: Matriz de mudanças da linha 2 .....	74
Anexo M: Plano de Ações resultante do SMED na linha 6.....	75
Anexo N: Plano de Ações resultante do SMED na linha 4/5 .....	76
Anexo O: Plano de Ações resultante do SMED na linha 3 .....	77
Anexo P: Plano de Ações resultante do SMED na linha 2 .....	78
Anexo Q: Plano de Ações resultante do SMED na linha 1 (1A2, 1B1 e 1B2) .....	79
Anexo R: Plano de Ações resultante do SMED na linha 9 .....	80
Anexo S: Formulário de registo de tempos presente no quadro <i>Kaizen</i> Diário.....	81
Anexo T: Indicador dos tempos de mudança presente nas linhas (exemplo da linha 4/5) .....	82
Anexo U: <i>OPL</i> de medição de densidades (como tarefa externa).....	83
Anexo V: <i>OPL</i> de medição de densidades (como tarefa interna).....	84
Anexo W: Exemplo de tabela com parâmetros de ajustes para a mudança .....	85
Anexo X: Exemplo de uma norma revista.....	86
Anexo Y: Formulário de auditoria <i>SMED</i> .....	87



## **Lista de Abreviaturas**

**3C:** Caso, Causa, Contramedida

**5S:** *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*

**JIT:** *Just-In-Time*

**OEE:** *Overall Equipment Effectiveness*

**OPL:** *One Point Lesson*

**PALOPs:** Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa

**PDCA:** *Plan, Do, Check, Act*

**PME's:** Pequenas e médias empresas

**SMED:** *Single Minute Exchange of Die*

**Ton :** Tonelada

**TPM:** *Total Productive Maintenance*

**TPS:** *Toyota Production System*



# 1. INTRODUÇÃO

O projeto resulta da necessidade de reduzir tempos de *setup*, e por sua vez a tentativa de otimizar os processos de mudança de formato numa fábrica de embalamento de massas da empresa *Cerealis*.

Ao longo da dissertação o termo “mudança de formato” será várias vezes referido, e portanto é importante perceber nesta situação qual é o seu significado. Por mudança de formato entende-se qualquer alteração que pode acontecer, em qualquer equipamento da linha de embalamento, quando se está a embalar um produto e pretende-se embalar outro diferente. Esta mudança pode significar mudança de produto (massa) e/ou mudança de marca.

Quando o produto é o mesmo mas a marca é diferente e a tipologia dos pacotes e/ou as caixas são diferentes do anterior, é necessário alterar os equipamentos para o novo material de embalagem. No caso de não haver necessidade de alterar o produto e as dimensões dos pacotes e das caixas serem idênticas ao anterior, e apenas ser alterado o material de embalagem, as máquinas necessitam sempre de ajustes devido às diferentes qualidades de materiais.

## 1.1. ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS

O projeto evidencia-se na redução dos tempos de mudanças de formato de nove linhas de embalamento. Todas as nove linhas têm o mesmo processo, embalar pacotes com produto, colocá-los em caixas e juntá-los, para posteriormente serem encaminhados para o armazém. No entanto, existem tipologias de formato preferenciais para cada linha o que resulta na necessidade de alterar os equipamentos das linhas várias vezes ao dia.

*Single Minute Exchange of Die (SMED)*, é uma técnica que se propõe diminuir o tempo de uma mudança de ferramenta. Focaliza-se na redução dos tempos em que os equipamentos estão parados para serem alterados.

No seguimento deste projeto, os principais objetivos passam pelo uso da metodologia *SMED* para a redução dos tempos de mudança, acompanhado de alterações técnicas, mudanças visuais, normalização, assim como um eficiente acompanhamento e controlo dos tempos de mudanças.

## 1.2. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação inicia-se por uma breve introdução, contendo os objetivos do projeto e o enquadramento do mesmo. Seguidamente será abordada a filosofia *lean*, que através da realização de ferramentas simples, procura continuamente identificar e eliminar fontes de desperdícios que existem dentro das empresas.

Serão explicadas de uma forma sucinta, algumas ferramentas *lean*, que de alguma forma estiveram alinhadas com a realização do projeto e, com mais detalhe, em que consiste a principal metodologia adotada: o *SMED*.

Como o projeto se realiza numa indústria alimentar, serão retratadas algumas particularidades da adoção da metodologia *lean* para este tipo de indústria.

Por fim, no estudo de caso, será realizada uma breve apresentação da empresa em que será realizado o projeto, em que consiste o processo de embalamento e genericamente, quais as componentes a serem alteradas num processo de mudança.

Para cada linha de embalamento, serão explicados os passos realizados na aplicação da metodologia adotada com o auxílio da metodologia *SMED* e quais os ganhos obtidos. Embora tenha sido aplicado a todas as linhas da fábrica, apenas será exposto a aplicação da metodologia nas quatro primeiras linhas. Serão também apresentadas outras melhorias que foram aplicadas ao implementar a metodologia *SMED*.



## 2. LEAN NA PRODUÇÃO

O Sistema de Produção da *Toyota*, mais conhecido como *Toyota Production System* (TPS), foi desenvolvido e promovido pelo engenheiro *Taiichi Ohno* na *Toyota Motor Corporation*, e adotado posteriormente por várias empresas japonesas. Um dos principais propósitos do sistema é eliminar, através da melhoria das atividades, alguns dos desperdícios que existem dentro das empresas (Monden, 2012).

*Taiichi Ohno* define a base do sistema como a absoluta eliminação do desperdício, suportada por dois pilares: *just-in-time* (JIT) e *Jidoka*.

O sistema *JIT* significa produzir apenas os produtos necessários, as quantidades necessárias, no tempo necessário. Ou seja, significa produzir apenas as unidades suficientes para substituir as que foram retiradas. Por sua vez, o termo *Jidoka*, consiste em facultar ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processamento sempre que for detetada qualquer anomalia (Monden, 2012).

O pensamento *lean* é baseado na ideologia do *TPS*. Quando surge o pensamento *lean* é necessário perceber qual é a definição de valor. O valor é definido pelo cliente e criado pelo produtor (Womack & Jones, 2003).

O valor é definido como um ponto de vantagem para o cliente, e é necessário questionar se as atividades contribuem diretamente para o benefício do produto do cliente, e se este está disposto a pagar pela ocorrência destas atividades (Mika, 2002).

O pensamento *lean* é usado por todo o mundo, por várias organizações que adaptaram as suas necessidades individuais às dos clientes e providencia menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo, e menos espaço, enquanto se torna perto de fornecer ao cliente o que realmente deseja (Womack & Jones, 2003). Tem a oferecer às indústrias de processos melhorias de desempenhos em toda a cadeia de abastecimento e aumento no desempenho de negócios (Melton, 2005).

Na aplicação desta metodologia é necessário perceber que o pensamento *lean* deve também ter em consideração a motivação e capacitação dos colaboradores para a prática desta metodologia, de forma a torná-la sustentável a longo prazo, independentemente da indústria (Hines, Holweg & Rich, 2004).

### 2.1. PRINCÍPIOS LEAN

A filosofia *lean* tem como princípios (Dombrowski & Mielke, 2013; Poppendieck, 2011; Womack & Jones, 2003):

**Criar valor para o cliente** - Entender o que é valor para o cliente e oferecer maior valor agregado, sem desperdícios. A preocupação deverá ser sempre satisfazer o cliente.

**Identificar a cadeia de valor** - Identificar e eliminar desperdícios ao longo de toda a cadeia de abastecimento, desde a matéria-prima até ao cliente final.

**Otimizar o fluxo** - Significa produção estável, sem interrupções. Procura sincronizar os meios envolvidos na criação de valor para todas as partes. Fluxos de materiais, de pessoas, de informação e de capital.

**Sistema *pull*** - A lógica *pull* em oposição ao *push*<sup>1</sup> procura deixar o cliente (e outros *stakeholders*) liderar os processos, competindo-lhes, apenas a eles desencadear os pedidos, evitando que as empresas empurrem para outras partes aquilo que julgam ser a necessidade destas. Produzir somente quando pedido pelo cliente.

**Perfeição** - Continuar a identificar e a eliminar os desperdícios.

Estes cinco princípios vão permitir reduzir/eliminar os sete desperdícios fundamentais que serão referidos na subsecção seguinte.

## 2.2. TIPOS DE DESPERDÍCIOS

Grande parte das causas das perdas refletidas nos custos de produção e dos produtos têm origem nos chamados sete desperdícios.

Desperdício (*muda*) significa qualquer atividade humana que requer a utilização de recursos mas não cria valor, ou seja, erros que exijam retificações, produtos que não possuam as especificações exigidas pelo cliente e permaneçam em stock, processos que não são necessários, movimento de transportes e de pessoas sem nenhum propósito, pessoas paradas à espera que algum processo termine, ou porque esperam que os materiais cheguem, bens e serviços que não sejam necessários para o cliente (Womack & Jones, 2003).

*Muda* é qualquer atividade pela qual o cliente não está disposto a pagar.

Para o engenheiro *Taiichi Ohno* a melhoria contínua é o resultado da eliminação dos seguintes sete desperdícios, retratados na figura 1 (MacInnes, 2002; Womack & Jones, 2003):

---

<sup>1</sup> No sistema *push*, os planos de produção são elaborados com base na capacidade da fábrica e a produção é realizada com o intuito de ser vendida num futuro mais ou menos próximo, enquanto que o sistema *pull* são identificadas as diferentes necessidades do consumidor e são dispostos produtos feitos à medida para satisfação do cliente.

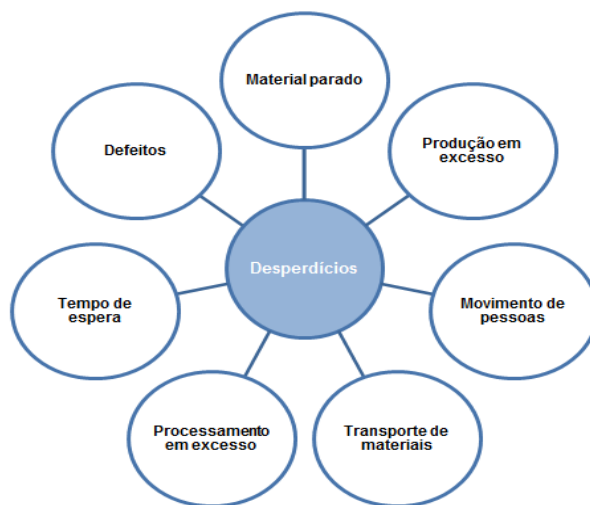


Figura 1: Os sete tipos de desperdícios.

- **Produção em excesso** - Produzir em exagero ou demasiado cedo. Resulta na produção em quantidades excessivas e de antecipar as necessidades do cliente.
- **Sobreprocessamento** - Quando o processo demora mais tempo do que era expectável. Resulta do retrabalho e reproprocessamento. Ocorre devido à existência de defeitos, de produção em excesso, da falta ou excesso de stocks.
- **Material ou informação parada** - Refere-se ao excesso de inventário e que não vai de encontro com as ordens do cliente. Inclui excesso de matérias-primas, materiais em processamento, e produtos acabados. Este tipo de desperdício obriga a organização a utilizar mais espaços até os clientes solicitarem os produtos.
- **Transporte de materiais** - Refere-se ao transporte de materiais de uma operação para a outra. Idealmente o transporte de matérias deve ser minimizado porque incrementa tempo à duração do processo e os bens podem ser danificados durante o movimento.
- **Deslocação de pessoas** - Assim como o transporte, o movimento desnecessário de pessoas requer tempo e não acrescenta qualquer valor para o produto ou serviço. Este desperdício, refere-se à movimentação extra realizadas pelos colaboradores e pelos equipamentos.
- **Tempo de espera** - Refere-se ao período de tempo de espera quando alguma atividade, diretamente relacionada com o processo, não foi realizada a tempo.
- **Defeitos** - Erros provenientes dos processos, ou porque requerem retrabalho. São produtos ou aspetos do serviço que não estão em conformidade com as expectativas do cliente e consequentemente o cliente fica insatisfeito.

Na subsecção seguinte, serão retratadas algumas das ferramentas utilizadas para a tentativa de diminuir estes desperdícios.

### **2.3. FERRAMENTAS LEAN**

As ferramentas de melhoria contínua são necessárias para determinar a causa raiz da ineficiência dos processos e aplicam medidas eficazes para reduzir estas falhas (Sundar, Balaji & Kumar, 2014).

A produção *lean* aborda a melhoria contínua dos processos, através da aplicação de uma variedade de ferramentas e métodos. Para tal, é necessário reduzir o desperdício e ações que não adicionam valor (Womack & Jones, 2003). Seguidamente serão descritas algumas ferramentas *lean*, que têm como objetivo comum a eliminação do desperdício e o acréscimo de valor para o cliente.

#### **2.3.1. KAIZEN DIÁRIO**

*Kaizen* é uma palavra de origem japonesa que significa “melhoria contínua”. É um processo de melhoria de uma determinada área, onde são elevados os níveis de desempenho num curto prazo. Para o *Kaizen*, é sempre possível fazer melhor, todos os dias, todas as pessoas em todas as áreas. Nenhum dia deve passar sem que alguma melhoria tenha sido implementada, seja ela na estrutura da empresa ou no indivíduo. Para que isso ocorra, as análises são baseadas em metodologias e ferramentas *lean*.

O sistema *Kaizen* Diário tem como objetivo combater a regressão da melhoria conseguida nos projetos, através de esforço e consolidação da cultura de melhoria contínua. Envolve a criatividade das pessoas de todos os níveis da organização para melhorar o seu próprio trabalho, o que não só ajuda a manter a eficiência operacional, mas também melhora a equipa de trabalho. Neste sistema, são realizadas reuniões diárias, sendo que o líder responsável tem de ser capaz de entender as causas dos problemas do dia a dia, tornar os problemas visíveis, assegurar o acompanhamento e atribuição de tarefas, e por sua vez, incutir para uma mentalidade de melhoria contínua (Mann, 2003).

Atualmente é uma metodologia de quatro níveis (figura 2). Passível de ser aplicada a todas as organizações e está dividida em: Organização da equipa, organização do posto de trabalho, normalização e resolução de problemas (Félix, 2013).



Figura 2: Os quatro pilares do *Kaizen* Diário. Adaptado de: Instituto Kaizen (2015).

**Organização das equipas** - Os objetivos de implementação deste pilar consiste na garantia de que todos os colaboradores conhecem os indicadores da equipa. Para a ajuda ao cumprimento deste pilar, são utilizadas ferramentas como quadros e reuniões de equipa.

**Organização do posto de trabalho** - Como aplicação deste pilar é utilizada a ferramenta 5'S que será explicada na subsecção seguinte.

**Normalização** - Pretende-se com a aplicação deste pilar, que os processos e os resultados se tornem cada vez mais consistentes.

Uma norma é a maneira mais fácil, simples e segura conhecida até ao momento de desempenhar uma determinada tarefa.

No âmbito do *kaizen* diário, distinguem-se sete tipos de normas: procedimentos, normas de execução, *one-point-lessons* (OPL), instruções de trabalho, normas de qualidade, *checklists* e auditorias. Para o estudo de caso da dissertação só importa perceber o significado das normas seguidamente descritas:

- **One Point Lesson (OPL)** - Significa lição ponto a ponto de uma parte específica de uma tarefa e deve-se cingir a frases muito sucintas, ser iniciada por um verbo, ser um documento visual e afixado no local de uso para ser utilizada pelo colaborador na execução.
- **Instrução de trabalho** - é um conjunto de etapas macro para a realização de uma tarefa, podendo incluir sequências de ações, frequência, responsabilidade e condições de execução. Pode recorrer a descrição mas deve ser complementada com diagramas, imagens e esquemas visuais. E podem ser decompostas em várias OPL.
- **Auditorias** - são usadas para verificar o estado ou resultado de um ou mais processos que depois resultará numa classificação.

**Resolução de problemas:** O objetivo é garantir que as equipas estão aptas a realizar melhorias aos seus processos, melhorar os indicadores, reduzir o stresse, melhorar as condições de trabalhos e evitar que os problemas se repitam. Uma das ferramentas utilizadas é o 3C, com o intuito de ser utilizado sempre que surja um problema de resolução relativamente simples.

A ferramenta 3C de resolução de problemas tem como objetivo o cumprimento de quatro passos:

**Caso** – Identificar, observar o problema e procurar os sintomas de desperdício.

**Causa** – Identificar a causa do problema através de ferramentas de análise.

**Contramedida** – Contramedidas para eliminar as causas raiz, e utilização de um plano de ações para seguir o seu estado.

### 2.3.2. 5'S

Foi a base da Qualidade Total nas empresas no Japão, e também deve ser considerado como uma das filosofias base para a sustentação da melhoria contínua. Existem cinco palavras de origem japonesa que descrevem os cinco princípios básicos de organização 5S (Hirano, 2009):

- **Seiri (Triagem)** - Remover tudo o que não é necessário da área de trabalho e manter apenas o que é necessário. Deste modo a área de trabalho fica livre de distrações e com tudo identificado. É uma forma de sinalizar o problema e incentivar a resolução.
- **Seiton (Arrumação)** - Identificar um local seguro para o tipo de produto e manuseamento, desta forma, permite organizar os itens e identifica-los corretamente com o objetivo de facilitar a procura quando estes são necessários.
- **Seiso (Limpeza)** - Manter o local de trabalho e os equipamentos sempre limpos e inspecionados.
- **Seiketsu (Normalização)** - Normalizar, fazer rotinas, verificação e limpeza. Marcar o chão e localizar os itens e ferramentas.
- **Shitsuke (Disciplina)** - Impor disciplina aos trabalhadores, e fazer com que toda a gente cumpra as regras estabelecidas e por sua vez, a triagem, arrumação, limpeza e a normalização.

O sistema dos 5'S (figura 3) é uma ferramenta que é sustentada pela disciplina, eficiência e a atenção pelo detalhe (Carreira, 2005).

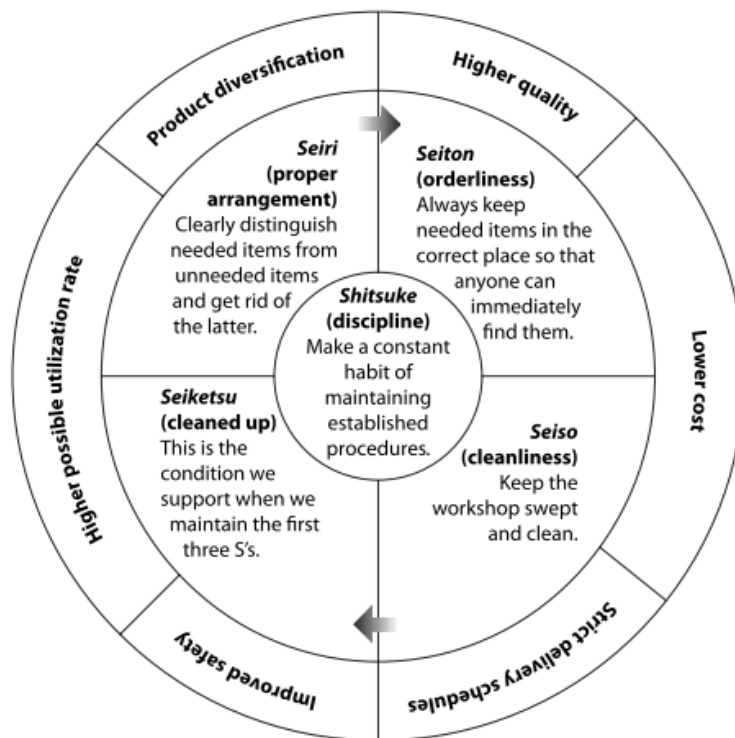


Figura 3: O significado dos 5S's. Fonte: Hirano (2009).

### 2.3.3. PLAN, DO, CHECK, ACT (PDCA)

No sistema de produção da Toyota, os colaboradores têm o objetivo comum de trabalhar como uma equipa. As chefias devem forçar para que este objetivo seja cumprido. Desta forma devem ser realizadas discussões onde envolvam todos os colaboradores a dar sugestões e ideias para que possam ser realizadas melhorias ou ações para corrigir eventuais anomalias. O círculo PDCA (figura 4) é a principal ferramenta para implementar ações de melhoria. Envolve as seguintes ações (MacInnes, 2002; Mika, 2002):

- **Plan (Planear)** - Inicialmente são identificados e analisados os problemas. Depois é criado um plano de contramedida.
- **Do (Fazer)** - Nesta fase o plano criado é implementado.
- **Check (Verificar)** - A solução é verificada e os resultados são averiguados.
- **Act (Agir)** - Considerar se a medida tomada é para ser mantida ou se se terá de criar outra contramedida para a resolução do problema.

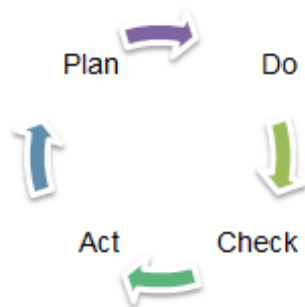


Figura 4: Ciclo PDCA.

Toda a equipa deve contribuir para os objetivos da organização. O ciclo PDCA faz com que o nível de hierarquia dentro de uma organização seja alinhado (Dombrowski & Mielke, 2013).

#### 2.3.4. DIAGRAMA SPAGHETTI

O diagrama *Spaghetti* refere-se à construção de um mapa onde estão assinalados todos os passos seguidos por um produto ou por uma pessoa, com o intuito de se perceber o caminho total percorrido, numa determinada situação, num determinado espaço de tempo (Melton, 2005).

#### 2.3.5. KANBAN

*Kanban* é um género de um cartão e é definido como um instrumento para a manipulação e garantia da produção *JIT*, é uma forma simples e direta de comunicação localizada sempre no local onde a procura é realizada. Ao ligar processos, permite um melhor controlo das quantidades necessárias de vários produtos. Indica as quantidades que o processo subsequente deve retirar ou mostra a quantidade que o processo anterior deve produzir (Monden, 2012).

#### 2.3.6. GESTÃO VISUAL

Gestão Visual é a técnica utilizada para facilitar o dia a dia de uma fábrica ou processo e, melhorar ainda mais o ambiente de trabalho devendo atuar juntamente com a ferramenta dos 5'S. Pode ser dividida em:

- **Apresentação visual** - Comunica informações importantes, mas não necessariamente controla o que as pessoas e as máquinas executam.
- **Controlo Visual** - Transmite informações importantes, normalmente padrões, de maneira que as atividades sejam controladas.

A gestão visual baseia-se numa série de técnicas capazes de expor o desperdício, de forma a eliminá-lo e prevenir uma nova ocorrência. Torna visíveis os acontecimentos de forma a que todos os funcionários possam ter conhecimento, e organiza de forma



eficiente o local de trabalho (MacInnes, 2002). Um exemplo de uso de gestão visual encontra-se retratado na figura 5.

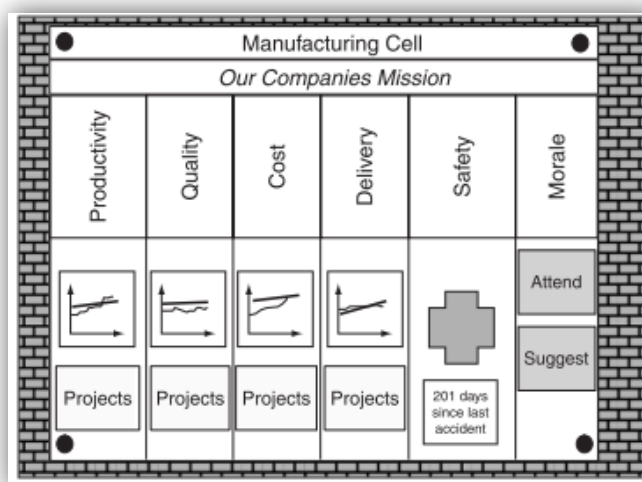


Figura 5: Quadro de desempenho. Fonte: (MacInnes, 2002).

### 2.3.7. EFICIÊNCIA GLOBAL DOS EQUIPAMENTOS

As máquinas nem sempre operam exatamente como foram desenhadas e programadas inicialmente (Stamatis, 2010). Mesmo quando os recursos de produção estão disponíveis por vezes a sua utilização acontece de forma ineficiente.

O desempenho dos equipamentos determina diretamente a produtividade dos processos produtivos, influencia a eficiência da mão de obra, contribui para o nível de qualidade dos produtos e para a satisfação dos clientes (Busso & Miyake, 2012).

Na situação das empresas cujo funcionamento dos equipamentos é o fator principal do qual a produção depende, torna-se crucial maximizar a operação e desempenho em termos de qualidade destes equipamentos. Um dos meios onde é possível medir essa eficiência é o indicador *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

OEE teve origem no *Total Productive Maintenance (TPM)*, parte integrante do *TPS*, e o seu criador *Seiichi Nakajima*, desenvolve-o como meio de quantificar não apenas o desempenho dos equipamentos, mas também como métrica da melhoria contínua dos equipamentos e processos produtivos.

O OEE promove uma visão ampliada do uso a longo prazo dos equipamentos, e é influenciado por três fatores: disponibilidade, desempenho, e qualidade dos equipamentos (Stamatis, 2010).

*Seiichi Nakajima*, engenheiro japonês pertencente ao *Institute of Plant Maintenance (JIPM)*, pioneiro do desenvolvimento do *TPM* (McCarthy & Rich, 2004), definiu de um modo mais objetivo as principais perdas originadas pelos próprios equipamentos. Sendo que estas perdas, segundo o autor, podem ser causadas por três origens:

- Paragens não planeadas;
- Resultantes do equipamento não funcionar à velocidade/ cadência normal;
- Produtos que não cumprem as especificações.

A partir destas causas foram definidas as seis perdas principais dos equipamentos:

1. Falha/avaria do equipamento;
2. Mudança e ajustes/afinações;
3. Esperas, pequenas paragens (microparagens) devidas a outras etapas do processo;
4. Redução de velocidade/cadência relativamente ao originalmente planeado;
5. Defeitos de qualidade do produto e retrabalho;
6. Perdas no arranque e mudança de produto (produto não conforme e desperdícios de materiais).

No OEE não são consideradas paragens planeadas como por exemplo, paragens para manutenção, refeições, formação dos operadores, testes de novos produtos, entre outras paragens planeadas.

Stamatis (2010), apresenta a fórmula de cálculo do indicador OEE (1):

$$\text{OEE [\%]} = \text{Disponibilidade [\%]} \times \text{Performance [\%]} \times \text{Qualidade [\%]} \quad (1)$$

A disponibilidade de um equipamento representa a percentagem do tempo que o equipamento operou em relação ao tempo que estava programado operar. A performance representa a velocidade a que o equipamento opera em relação à velocidade que é capaz de operar. A qualidade representa as unidades sem defeito no total de todas as unidades produzidas.

Este indicador tem como objetivo a análise dos problemas de modo a tornar as ações de melhoria do processo mais efetivas e aumentar o aproveitamento da capacidade dos equipamentos.

## 2.4. SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE

*SMED* é uma metodologia de análise e melhoria de tempos de *setup*, ou seja, do tempo perdido nas mudanças de ferramentas, e em princípio, pode ser aplicada em qualquer fábrica ou equipamento (Shingo, 1985).

Esta metodologia foi publicada pela primeira vez em 1985, no Ocidente por *Shingeo Shingo*, sendo a principal referência quando se trata da tentativa de redução de tempos de *setup* de máquinas (Mcintosh et al., 2007).

Por vezes o *setup* é confundido com *changeover*. *Setup* é a componente chave de um *changeover*, mas é apenas uma parte. *Changeover* pode ser dividido em três componentes (Henry, 2012):

- **Cleanup** - é a remoção de todo o material que permaneceu da produção anterior. Pode englobar a arrumação dos materiais usados anteriormente,

como peças, e varrer o chão. Noutros casos pode significar a limpeza da área envolvente da máquina. E em casos extremos, pode exigir a desmontagem da máquina para limpeza.

- **Setup** - Consiste na conversão física do equipamento quando se pretende mudar de produto. Esta mudança pode consistir apenas em ajustes, noutros casos pode significar a mudança de peças do equipamento.
- **Startup** - é o período após o *cleanup* e o *setup*, quando todo o equipamento foi mudado e se inicia a nova produção. Engloba pequenas paragens para ajustes até alcançar a eficiência e velocidade requerida.

Portanto, *chageover time* é o tempo decorrido entre a última unidade conforme da série anteriormente produzida e a primeira unidade conforme da nova serie produzida, ambas as unidades com a eficiência requerida (figura 6).

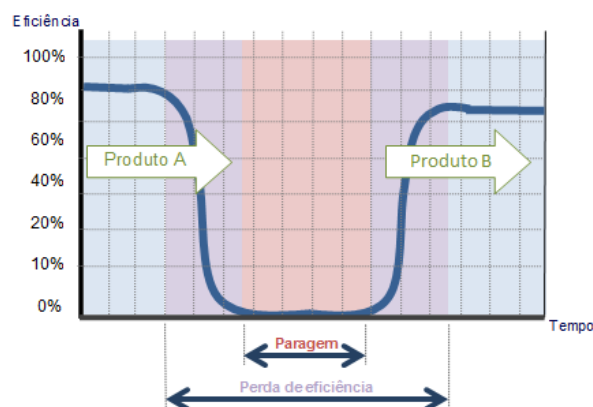


Figura 6: Perda de eficiência num equipamento com a mudança de produto.

Shingo (1985) distingue três etapas para o desenvolvimento da metodologia. A primeira etapa ocorreu na *Mazda Toyo Kogyo* em 1950, na cidade de *Hiroshima*. Ao estudar as atividades de troca de ferramentas de uma prensa, identificou e analisou como *setup* interno o conjunto de atividades realizadas com a máquina parada, e *setup* externo como o conjunto de operações realizadas com a máquina em funcionamento. A segunda etapa foi na *Mitsubishi Heavy Industries*, em *Hiroshima*, Japão, passados sete anos, na qual foram separadas as tarefas internas e externas e para que o *setup* fosse realizado separadamente, o qual gerou um aumento de 40% na produção. Conforme o relato do autor, apesar da euforia com o resultado, esta etapa de trabalho não contribuiu diretamente para formar a metodologia. Por fim, a terceira e última fase de trabalho ocorreu em 1969 na *Toyota Motors Company*. Cada operação de *setup* de uma prensa de 1.000 toneladas exigia quatro horas de trabalho, enquanto uma prensa similar na *Volkswagen* exigia apenas duas horas. Inicialmente, Shingo conseguiu uma redução de 90 minutos. Após vários esforços, reduziu ainda mais o tempo, gerando o conceito de conversão de *setup* interno para externo, isto é, a transferência de algumas atividades com a máquina parada para o momento que

esta estivesse em funcionamento. Desta forma houve uma redução do tempo em que a máquina está parada para apenas 3 minutos.

Racionalizando as etapas seguidas por *Shingeo Shingo*, pode-se dividir as atividades realizadas numa mudança em dois tipos, internas e externas. As atividades internas só podem ser realizadas quando a máquina está totalmente parada e as tarefas externas podem ser realizadas antes da paragem da máquina assim como depois do arranque, ou seja quando já está em funcionamento. A aplicação desta metodologia consiste na realização de três passos (figura 7):

- **Estado 0** - Quando ainda não há diferenciação entre as atividades internas e externas, e a mudança de ferramenta é realizada no seu estado habitual.
- **Estado 1** - Identificação e separação das tarefas internas e externas.
- **Estado 2** - Transformar tarefas internas em tarefas externas.
- **Estado 3** - Diminuir ambas as tarefas.

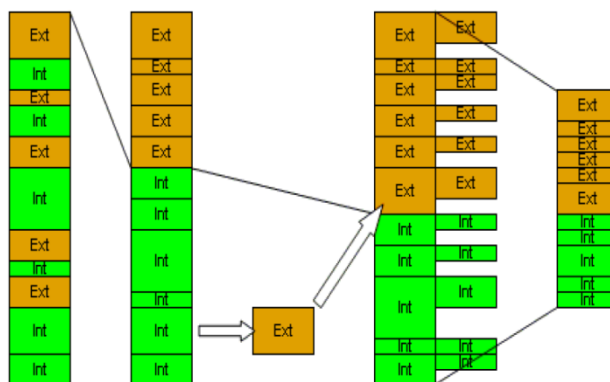


Figura 7: Três passos da metodologia *SMED* segundo o autor Shingo (1985).

A implementação da metodologia *SMED* pode trazer inúmeras vantagens para uma organização, entre outras (Shingo, 1985):

- Rapidez e facilidade nas tarefas *setup* e troca de produtos com redução de custos;
- Aumento da capacidade produtiva;
- Aumento da taxa de utilização das máquinas;
- Redução de tempos improdutivos;
- Facilidade de produção de diferentes produtos num menor espaço de tempo;
- Flexibilidade e rapidez nas mudanças de produtos;
- Trabalhar com menores lotes;
- Diminuição do tempo de resposta;
- Redução dos *stocks*;
- Uso mais racional e efetivo do espaço do chão da fábrica;
- Ganhos na qualidade;

- Redução de custos pela eliminação de retrabalho e desperdícios de materiais.

*Richard McIntosh, Geraint Owen, Steve Culley e Tony Mileham*, tornaram esta metodologia mais específica ao dividi-la em cinco passos, como se pode observar na figura 8 (Ferradás & Salonitis, 2013):

**Estado 0** - idêntico ao mencionado por *Shingo*, as tarefas de mudança ainda não foram racionalizadas, e portanto há a ausência de método, o tempo de preparação é variável e não há qualquer distinção entre o trabalho interno e o externo.

**Estado 1** - consiste no estudo do trabalho, ou seja, observar e contabilizar tempos de tarefas, identificar qual o trabalho externo, qual o trabalho interno e qual o trabalho a ser eliminado. Estas atividades podem ser auxiliadas usando o vídeo e a cronometragem de tarefas.

**Estado 2** - o trabalho interno é separado do trabalho externo e as tarefas que não são necessárias são eliminadas. Nesta fase, o trabalho externo é realizado antes ou após a mudança, conforme seja fundamental. Também neste estado, o operador deve ser formado para exercer a nova metodologia de mudança.

**Estado 3** - o trabalho interno é transformado em trabalho externo.

**Estado 4** - o trabalho interno é reduzido.

A realização dos estados 3 e 4 referem-se às mesmas atividades descritas por *Shingo* (1985).

**Estado 5:** o trabalho externo é reduzido. Este passo é a grande diferença comparando com a metodologia seguida por *Shingo* (1985). Reduzir o trabalho externo não implica redução de tempo de mudança, mas torna mais eficientes as operações realizadas externamente à mudança.

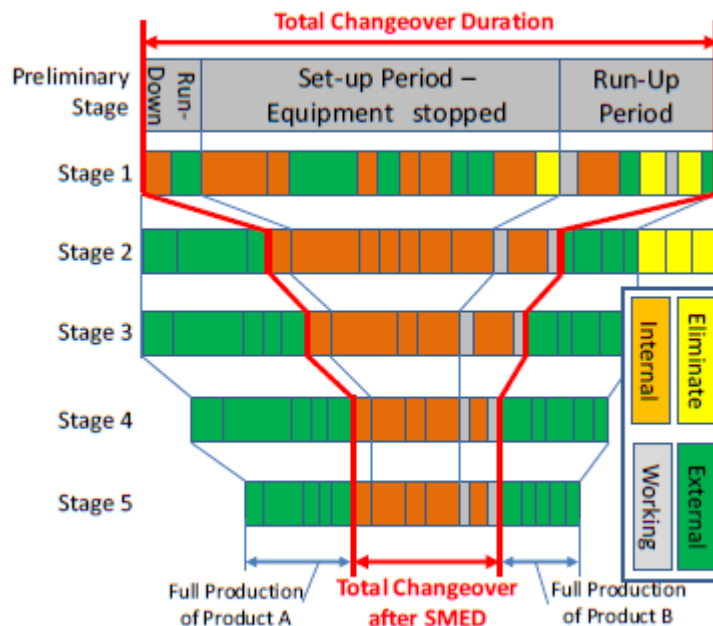


Figura 8: Proposta da metodologia *SMED*. Fonte: Ferradás & Salonitis, 2013.

Carreira (2005) afirma o quanto é complicado, por vezes, exercer uma análise eficaz do *setup*. Para qualquer organização, para qualquer produto, uma análise da mudança de equipamento, com o objetivo de a otimizar, deve envolver as pessoas que trabalham diariamente com o equipamento, e suportadas por engenheiros, e colaboradores que entendam das especificidades técnicas da máquina.

A aplicação da ferramenta *SMED*, assim como de outras ferramentas, como tem vindo a ser referido ao longo da dissertação, conduz a vantagens competitivas para as empresas, e na indústria alimentar o cenário mantém-se. Na subsecção seguinte será abordada a importância da adoção do pensamento *lean* em indústrias de alimentos.

## 2.5. LEAN NA INDÚSTRIA ALIMENTAR

A indústria alimentar é, atualmente, o setor mais importante do tecido industrial português e europeu. Conta com aproximadamente 11.000 empresas e é responsável por cerca de 110.000 postos de trabalho. É constituída maioritariamente por PME's, apresentando um elevado nível de fragmentação, sendo que a maioria da produção está concentrada num número reduzido de empresas (Cruz, 2011).

A grande competição existente em indústrias alimentares força as empresas a reduzir os desperdícios, os custos e desenvolver uma maior eficiência de processos e equipamentos. Para alcançar estes objetivos, a filosofia *lean* foi aplicada e adotada com sucesso na indústria automóvel, mas também é possível explorar oportunidades e implementar o *lean thinking* noutras indústrias, nomeadamente, numa indústria alimentar (Noorwali, 2013).

A indústria tem vindo a implementar processos em toda a cadeia para permitir a rastreabilidade dos alimentos desde a produção até chegar ao consumidor final e também no controlo da qualidade dos mesmos (Heymans, 2009).

Na indústria alimentar, qualquer ganho obtido em produtividade significa grandes volumes de produção, sendo que na maioria dos casos, as máquinas possuem elevada capacidade produtiva (Noorwali 2013).

Os clientes cada vez exigem mais produtos e serviços de alto nível, obrigando as empresas a definirem novas metas e redefinir as bases de qualidade.

A qualidade é a habilidade de os produtos e serviços satisfazerem os clientes, tanto a nível de necessidade como de desejo.

As empresas esperam ter melhores previsões, sistemas de planeamento, flexibilidade quanto às solicitações inesperadas dos clientes, respostas aos pedidos dos clientes, maior utilização da capacidade e uma série de outros aspetos que lhes promova melhorias competitivas e menores níveis de inventário e tempo de entrega (Lehtinen & Torkko, 2005).

Neste tipo de cadeia de abastecimento, a confiança que o consumidor adquire sobre a organização é de extrema importância. Se um produto alimentar não se encontra disponível numa loja leva a que o cliente procure noutro local e consequentemente realize todas as outras compras nesse local. A loja perde o negócio não só para esse produto mas também para o resto do carrinho de compras. A disponibilidade dos produtos é portanto um fator muito importante nas fábricas de produtos alimentares. É necessário que as entregas sejam realizadas a tempo e completas (Dudbridge 2011).

Os retalhistas, estrategicamente, competem preços entre si. Esta pressão é passada para as indústrias alimentares gerando pequenas margens de lucro e alto desempenho de entrega. A fim de realizar um bom desempenho de negócio, os custos têm de ser controlados e minimizados e o desempenho tem de ser a um nível elevado e consistente (Dudbridge 2011).

A aplicação de ferramentas *lean* na indústria alimentar tem o mesmo objetivo do que nas restantes indústrias, remover desperdícios no processo de produção, para assegurar boa qualidade, e reduzir o *lead-time*<sup>2</sup> através da transformação de processos (Heymans, 2009).

Brian Heymans (2009) dá alguns exemplos de melhorias realizadas neste tipo de indústrias. Um exemplo refere-se a uma indústria de conservas de alimentos, onde os processos incluem a triagem e preparação dos mesmos e, posteriormente, o embalamento. A preparação dos alimentos deve ser realizada rapidamente e, portanto, foram adotadas melhorias que passam por reduzir o espaço e a distância entre os processos, de forma a diminuir o tempo de viagem dos produtos. Obteve-se também uma melhoria na utilização dos equipamentos e dos métodos de manuseamento dos materiais. As linhas de produção foram encurtadas e o maior

---

<sup>2</sup> *Lead-time* é o tempo entre o momento de entrada do material até à sua saída do inventário.

ganho obtido foi na redução de stocks, e na obtenção de equipamentos mais eficientes no que diz respeito à redução do desperdício de alimentos.

Outro exemplo referido por Brian Heymans (2009) refere-se a uma indústria de concentrados de fruta. Os processos passam pelo tratamento do produto e o embalamento. Devido ao reduzido ciclo de vida deste tipo de produtos, surgiu a necessidade de reduzir a duração dos processos e entre processos, através da racionalização das linhas de embalamento, melhorias nos métodos de manipulação dos alimentos, e redução do *changeover time* entre os diferentes lotes de produção na mesma linha.

Se realizado corretamente, *lean production* é um exemplo do que é chamado de uma vantagem competitiva sustentável.



### 3. ESTUDO DE CASO

Neste capítulo será apresentada a indústria alimentar, a *Cerealis*, onde foi realizado o estudo de caso, assim como uma breve explicação acerca do processo de embalagem e das mudanças de formato inerentes a este processo.

#### 3.1. APRESENTAÇÃO DA CEREALIS

A *Cerealis* foi fundada em 1919 por José Amorim e Manuel Lage. É um grupo vocacionado para a atividade industrial e comercial do setor agroalimentar. É focalizado, essencialmente, para produtos que derivam da transformação de cereais, como massas alimentícias, cereais de pequeno-almoço, farinhas industriais e culinárias, e outros produtos, nomeadamente, bolachas, soluções de refeições preparadas, refrigeradas e congeladas.

O grupo *Cerealis* tem cinco centros de produção em Portugal (figura 9).



Figura 9: Cinco centros de produção e correspondentes produtos do Grupo *Cerealis*.

No centro de produção da trofa, são produzidos diariamente:

- 32 Ton/24h de cereais de pequeno-almoço.

No centro de produção da Maia são produzidas diariamente:

- 120 Ton de sêmola;
- 350 Ton de massa;
- 24 Ton de farinhas culinárias;
- 30 Ton de bolachas.

No centro de produção do Porto são moídos diariamente:

- 300 Ton de trigo mole;

- 80 Ton de centeio.

No centro de produção de Coimbra são moídos diariamente:

- 150 Ton de trigo mole.

No centro de produção de Lisboa são moídos/produzidos diariamente:

- 500 Ton de trigo mole;
- 250 Ton de sêmola;
- 70 Ton de farinhas culinárias.

Atualmente a *Cerealis* está dividida em três grandes grupos (figura 10):



**Figura 10: Estrutura organizacional da Cerealis e respectivas marcas.**

*Cerealis* produtos alimentares onde detém as marcas Milaneza e Nacional. A Milaneza é a marca líder em Portugal no que diz respeito a massas e a Nacional é a marca líder em Portugal no que diz respeito a farinhas culinárias e segunda marca de preferência em massas.

No grupo *Cerealis* Moagens, as marcas líderes são a Harmonia, Concordia e a Nacional.

Na *Cerealis* Internacional fazem parte as marcas BIG e Familiar Amiga, de farinhas e massas respetivamente.

A *Cerealis* está presente nos cinco continentes, sendo que os mercados de Espanha e PALOPs representam os principais clientes internacionais.

Em 2013, a *Cerealís* contava com um volume de negócios de cerca de 200 milhões de euros, 668 trabalhadores e investimentos de 4,5 milhões de euros.

### 3.2. PROCESSO DE EMBALAMENTO

A fábrica de embalagem de massas 2 foi construída em 2004. É constituída por 9 linhas de embalagem. Todas as linhas (figura 11) detêm de uma Balança, onde é pesado o produto que vem do fabrico e expedido por porções para a Confeccionadora, por sua vez, esta máquina tem como finalidade a formação de pacotes já com o produto. Depois de formado, o pacote segue para a Encartonadora (Delta), onde se juntam um certo número de pacotes e são colocados numa caixa. Esta caixa é formada na formadora de caixas. Depois de já estarem os pacotes dentro da caixa, segue para a próxima etapa que é a colocação de tampas nas caixas, na T4 (máquina de colar tampas), no caso de ser uma caixa com tampa, ou no caso de ser uma caixa com abas, é selada com fita cola na seladora de caixas. Por último a caixa é invertida pelo virador de caixas e é retirada da linha pelo robô de paletização que a coloca numa palete.

Usualmente encontram-se dois colaboradores por linha. Um a controlar a área pertencente à Confeccionadora, e outro na área da Encartonadora.

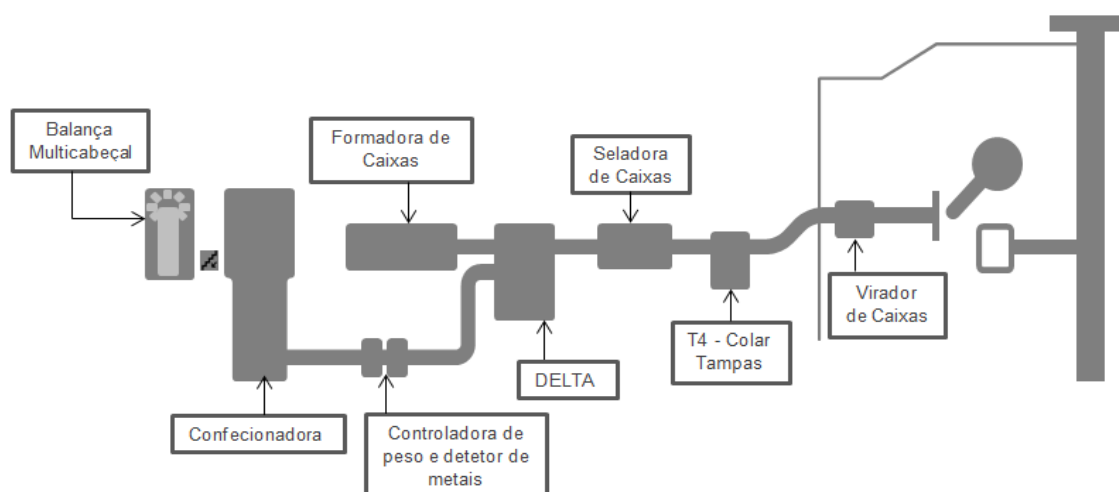


Figura 11: Exemplo de uma linha de embalagem.

### 3.3. PROCESSO DE MUDANÇA DE FORMATO

Genericamente, uma mudança de formato completa numa linha de embalagem implica:

- Mudança de formato na Confeccionadora;
- Mudança de bobine de película;
- Limpeza da Balança;
- Mudança de formato na Controladora de Peso e no Detetor de metais;

- Mudança de formato na Formadora de Caixas;
- Mudança de formato na Encartonadora;
- Mudança de formato na máquina de colar tampas;
- Mudança de formato no Virador de Caixas;
- Seleção do Silo;
- Mudança de peneiro;
- Medição das densidades.

Nem sempre é necessário a mudança de todos estes equipamentos, depende da mudança de produto que se estiver a realizar.

Embora a sequência de máquinas seja parecida em todas as linhas, os equipamentos não são todos iguais. Algumas máquinas são mais recentes, outras mais antigas, outras mais automatizadas e outras com mais necessidade de manuseamento manual e atenção dos colaboradores. Portanto, alinhando as necessidades de mudanças de máquinas também é necessário ter em conta que a diferenciação das máquinas e a acessibilidade em cada linha são fatores que têm uma implicação valiosa numa mudança de formato.

### **3.4. METODOLOGIA PROPOSTA**

Anteriormente já tinha sido adotada e implementada a ferramenta *SMED*, com o apoio do instituto *Kaizen* para duas das linhas, 7 e 8. Passado relativamente um ano após a implementação, o que se observou nestas duas linhas foi o não cumprimento da sequência de tarefas normalizada proposta, o não cumprimento das tarefas externas e consequentemente o não cumprimento dos tempos objetivo estabelecidos.

Com este insucesso, houve a necessidade de rever o plano de ações pendente e dar continuidade ao projeto para as restantes linhas de um modo mais focalizado, sem deixar nenhuma ação pendente e criar um método de revisão periódica para a obtenção do sucesso.

A envolvimento dos colaboradores foi algo que anteriormente foi abdicado. Isto porque apenas foi envolvido um colaborador de cada linha, deixando os restantes colaboradores de fora, sem possibilidade de gerar novas ideias e de ter em conta outros problemas.

Atualmente todos os colaboradores são envolvidos e o método criado é idêntico para todas as linhas e assim qualquer colaborador que eventualmente opere com uma linha diferente está familiarizado com o método que tem de adotar e com as tarefas que tem de realizar.

A principal dificuldade encontrada foi o facto de existirem muitos produtos na fábrica e portanto muitos tipos de mudanças em cada linha. Existem produtos preferenciais para

cada linha mas caso esta esteja inutilizável existe a opção de embalar estes produtos noutra linha.

Ao existir muitos tipos de mudança tornou-se difícil retirar um histórico dos tempos. Sendo que apenas existia a informação representada na figura 12. Ou seja, existia de facto o registo de quanto tinha durado a mudança mas não era possível perceber que tipo de mudança foi realizada e se a duração era aceitável ou não. Por exemplo, ao verificarmos a mudança que pelo registo demorou 40 minutos, se for uma mudança que requer a alteração de vários equipamentos, pode-se dizer que é aceitável, mas se for uma mudança que apenas requeria a realização de alguns ajustes já não é aceitável.

Recurso	Data	Semana	Motivo	Descritivo motivo	Tempo (HH:MM:SS)
Linha 8	02-01-2015	1	23	MUDANÇA DE PRODUTO	00:40:00
Linha 8	05-01-2015	2	23	MUDANÇA DE PRODUTO	00:19:00
Linha 8	07-01-2015	2	23	MUDANÇA DE PRODUTO	01:10:00
Linha 8	07-01-2015	2	23	MUDANÇA DE PRODUTO	01:10:00
Linha 8	08-01-2015	2	23	MUDANÇA DE PRODUTO	00:30:00
Linha 8	12-01-2015	3	23	MUDANÇA DE PRODUTO	00:19:00
Linha 8	12-01-2015	3	23	MUDANÇA DE PRODUTO	00:30:00
Linha 8	13-01-2015	3	23	MUDANÇA DE PRODUTO	00:40:00
Linha 8	13-01-2015	3	23	MUDANÇA DE PRODUTO	00:15:00
Linha 8	13-01-2015	3	23	MUDANÇA DE PRODUTO	00:30:00
Linha 8	13-01-2015	3	23	MUDANÇA DE PRODUTO	00:45:00
Linha 8	19-01-2015	4	23	MUDANÇA DE PRODUTO	00:40:00
Linha 8	21-01-2015	4	23	MUDANÇA DE PRODUTO	01:10:00
Linha 8	21-01-2015	4	23	MUDANÇA DE PRODUTO	00:40:00

**Figura 12:Exemplo de indicadores de mudança de produto.**

A metodologia criada para a realização do projeto, baseia-se nas mesmas ações para todas as linhas, e é definida pela execução dos seguintes passos:

**PASSO 1** - Recolha de informação da mudança na forma como habitualmente é realizada:

- Cronometragem das tarefas;
- Filme da mudança;
- Criação de um diagrama *Spaghetti*;
- Registo de todas as ações realizadas pelos operadores;
- Registo de ações que podem ser alvo de melhoria.

**PASSO 2** - Reunião em sala:

- Formação aos colaboradores da linha em causa acerca da metodologia *SMED*;
- Visualização do filme da mudança;

- Discussão da mudança realizada;
- Discussão das tarefas que podem ser realizadas externamente;
- Discussão de melhorias técnicas que podem ser realizadas na linha como forma de reduzir o trabalho interno ou mesmo como forma de simplificar o trabalho dos colaboradores;
- Criação da matriz de mudanças;
- Criação de um plano de ações;
- Criação do primeiro modo operatório<sup>3</sup>.

**PASSO 3** - Repetição do passo 1 para um novo turno de trabalho

**PASSO 4** - Nova reunião em sala:

- Visualização do filme da mudança;
- Criação de tempos objetivos para os tipos de mudança definidos na matriz de mudanças;
- Seguimento do plano de ações
- Aperfeiçoamento do modo operatório;

**PASSO 5:** Repetição dos passos 3 e 4 até estar definido o modo operatório final.

**PASSO 6:** Formação e sensibilização de todos os colaboradores que operam na linha em causa acerca do cumprimento do modo operatório e do registo de tempos de todas as mudanças que são efetuadas.

**PASSO 7:** Controlo e melhoria contínua do processo.

As reuniões em sala não dispensam a presença de um chefe de turno, e de um colaborador da linha onde está a ser implementado o *SMED*. Genericamente existem dois turnos por linha, o turno da manhã e o da tarde. O objectivo da presença do colaborador da linha em questão é visualizar a forma como os colegas do outro turno executam a mudança, para que todos possam estar envolvidos no projeto e visualizar formas diferentes (melhores ou piores) de realizar as mudanças.

Como está referido anteriormente, um dos passos realizados na adoção desta metodologia proposta, é a criação de uma matriz de mudanças para cada linha de embalamento. Esta necessidade surge devido ao facto de serem realizadas diferentes mudanças para cada linha de embalamento.

Para cada máquina pertencente à linha, é necessário averiguar que mudanças é que podem ser realizadas para cada uma delas, sendo que as tarefas que são comuns a todas as mudanças não são contabilizadas nesta matriz, como a mudança de película, de caixas e do programa, por exemplo, pois são tarefas intrínsecas a todas as mudanças. Esta ferramenta é chamada de matriz, pois inicialmente é feito o cruzamento entre as várias tipologias de produtos. Sendo que as matrizes finais

---

<sup>3</sup> Um modo operatório é uma norma que indica a sequência de tarefas macro de uma operação. Neste caso, refere-se à sequência de tarefas de uma mudança de formato.

propostas não têm o aspeto de uma matriz, como forma de se tornar visivelmente compreensível e menos confusa para os colaboradores.

É possível perceber o funcionamento da matriz através da figura 13, onde hipoteticamente, se parte do formato em que a linha está a embalar (80x60 MDD caixa com tampa 10kg F21) e vai ser alterada para o formato 80x60 MDD caixa americana 10kg, é uma mudança do tipo 8, onde serão alterados os equipamentos representados na matriz e tem como objetivo de duração 25 minutos.

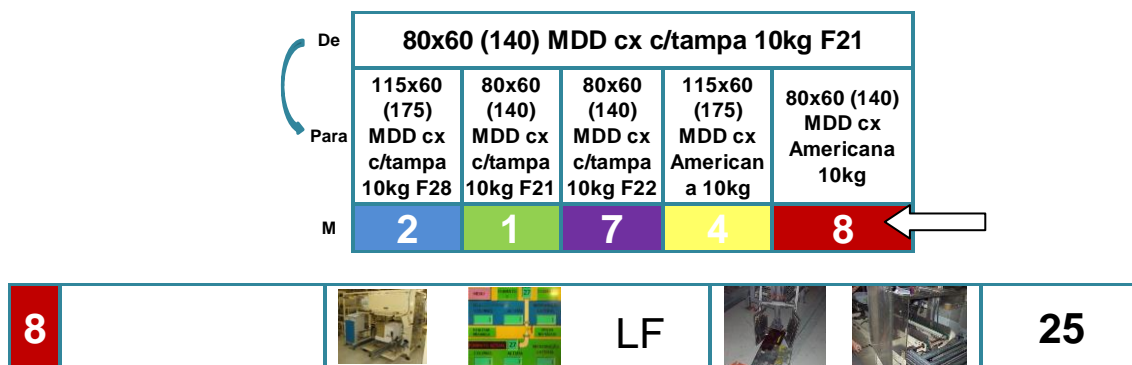


Figura 13: Exemplo de visualização de mudança (matriz completa no Anexo C).

### 3.4.1. LINHA 6

O projeto iniciou-se na linha 6 (figura 14), sendo esta a linha piloto.

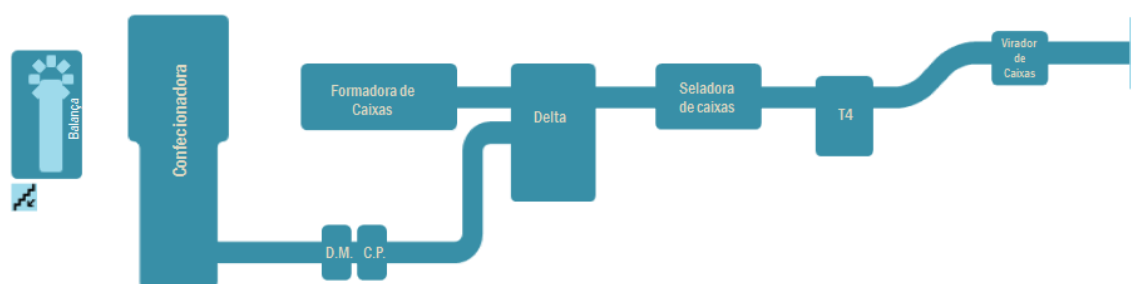


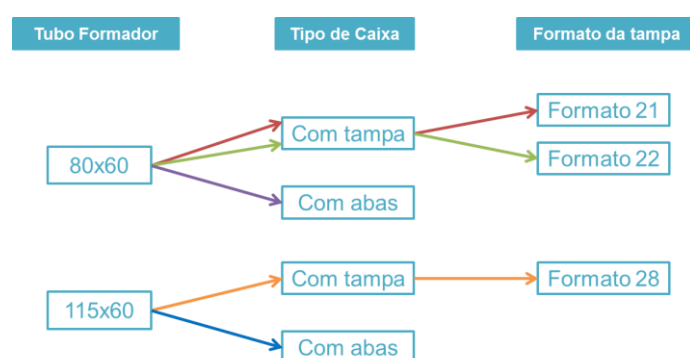
Figura 14: Layout da linha 6.

Através da leitura dos apontamentos realizados na visualização da primeira mudança (Anexo A), e disposição da linha e dos colaboradores, sendo esta mudança do tipo 3 (Anexo C), foi possível perceber vários aspetos que podem ser alvos de melhoria, e que vão de encontro com o que é proposto pela metodologia adotada.

- Foram realizadas 41 tarefas pelo colaborador da Confecionadora e 3 dessas tarefas podiam ser realizadas externamente.
- Foram realizadas 13 tarefas pelo colaborador da Encartonadora sendo que 1 podia ser realizada externamente.

- Os operadores realizam tarefas de um equipamento para o outro de forma ineficiente.
- Pormenores técnicos que podem ser melhorados.
- Materiais em falta para a mudança.
- Materiais que podem ser previamente aproximados do local de uso.
- Perceção de que a realização de certas tarefas faz mais sentido noutra momento da mudança.
- Colaboradores cingem-se à mudança do equipamento onde se encontram e não existe comunicação.
- É necessário ter em conta que os colaboradores têm de se movimentar tanto para a frente como para trás das máquinas, e que o número de deslocações tem implicações no tempo em que a linha está parada;
- A mudança teve a duração de 1 hora e 20 minutos.

Nesta linha, atualmente são embalados produtos que combinam os aspetos visíveis na figura 15, ou seja foram encontrados cinco tipos de produtos que podem ser combinados entre si. Por exemplo, pode-se ter uma mudança de um produto **80x60 caixa com tampa Formato 21** para **115x60 Caixa com tampa Formato 28** ou até mesmo da mesma tipologia para a mesma tipologia, quando se trata de produtos que apenas requerem a mudança da embalagem de marca e do produto, mas as dimensões dos pacotes e das caixas são iguais.



**Figura 15: Tipologia de produtos embalados na linha 6.**

A partir da matriz de mudanças criada (Anexo C) é possível perceber qual a mudança que se vai realizar, quais as tarefas gerais a realizar em cada equipamento e qual o tempo máximo, definido como objetivo, que a mudança deve durar.



No seguimento da aplicação dos restantes passos da metodologia *SMED* surgiu a necessidade de criar um plano de ações (Anexo M), de onde surgiram 41 ações, entre estas as principais:

- Melhorias técnicas;
- Melhorias em apertos;
- Alteração na ordem de mudança de equipamento;
- Carrinho de apoio à mudança;
- Criação de tabelas de ajuda com parâmetros dos programas;
- Marcação dos formatos nas máquinas.

Depois de alinhada e completadas todas as ações, encontrou-se a melhor solução (até ao momento) de sequência de passos, ao que se chama de modo operatório (Anexo B). Foram criados dois modos operatórios, um para cada colaborador. Sendo que foram encontradas seis tipos de mudanças para esta linha, não era visualmente apelativo colocar seis modos operatórios diferentes. Apenas foi criado um modo operatório geral, onde contempla a mudança que requer o maior número de alterações na linha. Quando os operadores realizarem mudanças mais simples, apenas realizam os passos sujeitos na mudança, passando os que não interessam à frente, mas seguindo sempre a ordem de sequência sugerida. Intrínseco à mudança, mesmo não sendo realizado durante o tempo de paragem, foi criado uma sequência de passos que têm de ser realizados como tarefas externas.

Neste modo operatório criado, ao contrário do que acontecia, os colaboradores têm a obrigação de comunicar, ou seja, no caso de o colaborador da Confecionadora terminar o modo operatório primeiro do que o colaborador da Encartonadora, tem de ajudar a terminar o resto da mudança.

Através da visualização da figura 16, consegue-se perceber a melhoria na mudança com o seguimento de passos do novo modo operatório, comparado com o seguimento de passos que os operadores realizavam habitualmente. Estes modos operatórios, referem-se à mudança mais complexa desta linha, mudança do tipo 2 (Anexo C).

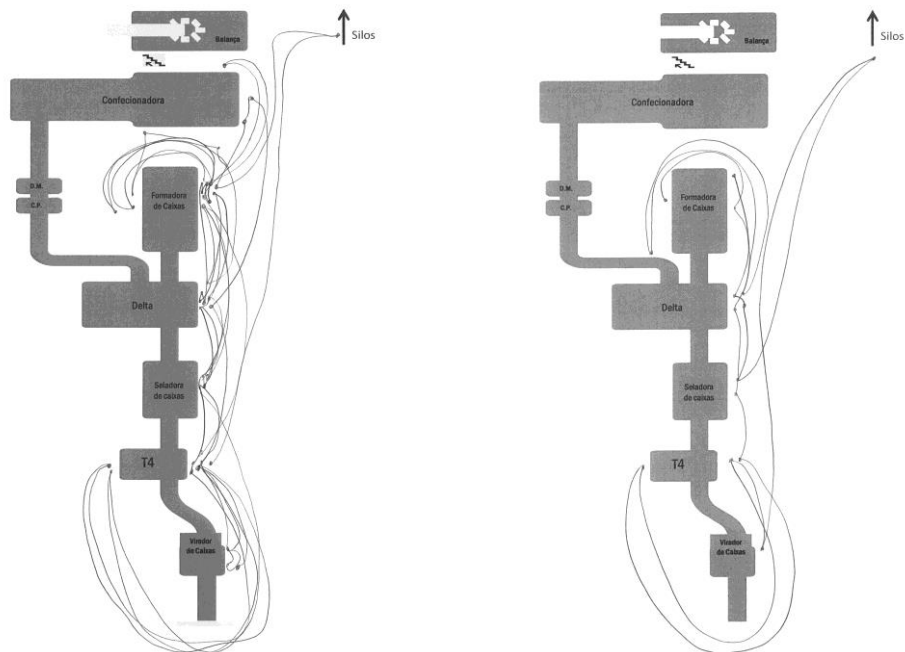


Figura 16: Diagrama *Spaghetti* da linha 6 antes do *SMED* (esquerda) e depois do *SMED* (direita).

A comparação dos Diagramas *Spaghetti* do antes e do depois, serve para perceber a melhoria da gestão de passos realizados pelos operadores em relação ao método realizado habitualmente e o novo método de mudança. No entanto, não mostra os ganhos em termos de tempos.

Todas os diagramas *Spaghetti* presentes na dissertação, foram realizados através da visualização das mudanças no momento em que estavam a acontecer, ou seja, todos os passos que os colaboradores realizavam eram desenhados no diagrama.

### 3.4.2. LINHA 4/5

A linha 4/5 é uma linha dupla porque usufrui de duas Confeccionadoras (figura 17). Para esta linha foi necessário ter em conta algumas particularidades.

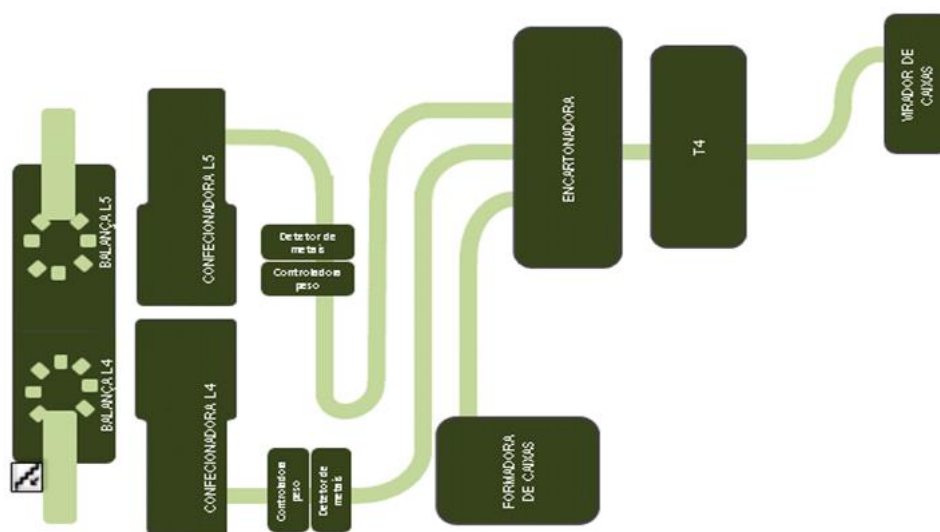


Figura 17: Layout da linha 4/5.

Como já foi referido anteriormente, a redução a que se propõe a metodologia *SMED* é no tempo em que a máquina está parada. Mas é importante ter em atenção a perda de eficiência antes e depois da paragem.

Nesta linha o que acontece é que podemos ter várias opções de mudanças. Sendo que as mais pertinentes de analisar resultam das duas seguintes situações:

1. A linha é parada, ambas as Confeccionadoras são alteradas

Nesta situação, acontece a mudança de formato em toda a linha e tem-se um determinado tempo em que a linha esta completamente parada.

2. A linha é parada, apenas uma Confeccionadora é alterada, e a outra é alterada como tarefa externa depois do arranque da linha. Portanto, a linha arranca com apenas uma Confeccionadora.

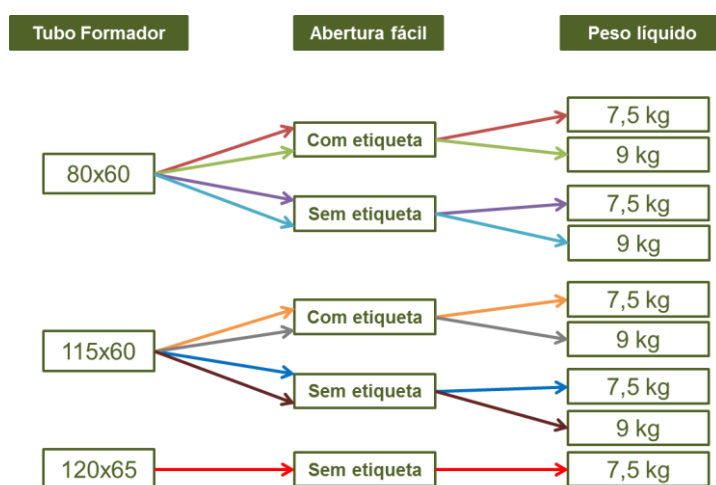
Nesta situação, a perda de eficiência antes da paragem da linha mantem-se em relação à situação anterior. No entanto, o tempo em que a linha está parada diminui, mas a eficiência após o arranque da linha demora mais tempo a atingir o valor máximo, visto que em termos de Confeccionadora só está a trabalhar a 50%.

Após a visualização de diversas mudanças, chegou-se à conclusão de que a escolha mais pertinente seria um misto das duas situações anteriores. Combinar tarefas de mudança entre as Confeccionadoras até certo ponto, ou seja, tarefas que são propensas a realizar logo nas duas Confeccionadoras. Altera-se a primeira Confeccionadora por completo, e a segunda até certo ponto, deixando o resto da mudança para trabalho externo. Desta forma reduz-se o tempo em que a linha está parada, comparando com a primeira situação referida anteriormente, e por sua vez, reduz-se também a perda de eficiência comparando com a segunda situação.

Nesta linha, habitualmente, o colaborador da Encartonadora termina primeiro as suas tarefas de mudança, por isso, este misto de situações ainda tem a vantagem de que caso o colaborador da Encartonadora já esteja livre pode ir mudando a segunda Confeccionadora, deixando pouco por alterar como tarefa externa, e reduzindo ainda mais a perda de eficiência.

A matriz de mudanças desta linha resultou de 6 tipos de mudanças diferentes (Anexo F).

Como se pode verificar através da análise da figura 18, nesta linha podem ser embalados nove tipos de formatos.



**Figura 18: Tipologia de produtos embalados na linha 4/5.**

Na visualização da primeira mudança (Anexo D), mudança definida como tipo 5 (Anexo F), os colaboradores ainda não usufruem de um método normalizado, e destacaram-se os seguintes pontos:

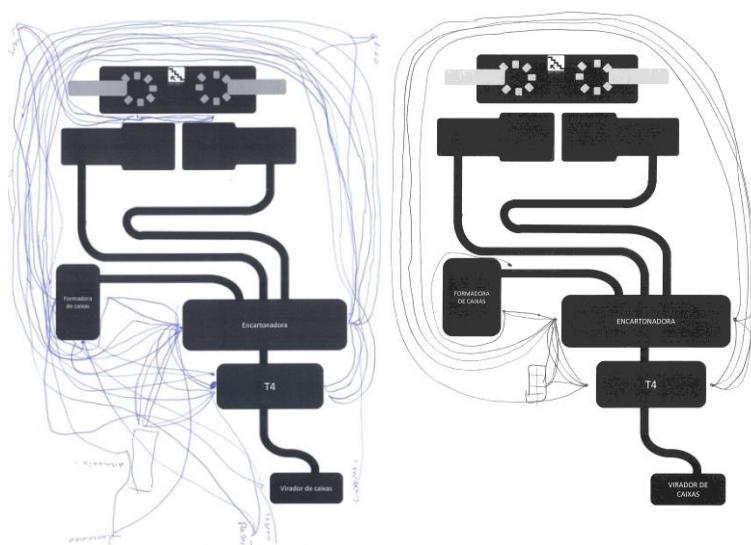
- Foram realizadas 30 tarefas pelo operador da Confeccionadora, sendo que 4 podiam ser realizadas externamente;
- Foi alterada inicialmente toda a Confeccionadora da linha 4 e só depois a da linha 5, sendo que obrigou à realização de passos excessivos;
- Foram realizadas 26 tarefas pelo operador da Encartonadora, sendo que 8 podiam ser realizadas externamente;
- Algumas destas 8 tarefas, como por exemplo a limpeza do chão da linha, foram realizadas porque o operador da Encartonadora terminou mais cedo as suas tarefas em relação ao da Confeccionadora;
- A mudança teve a duração de 1 hora e 24 minutos.

Na aplicação da metodologia *SMED* na linha 4/5, surgiram 14 ações (Anexo N) entre elas, as mais importantes:

- Otimização de apertos;
- Tabelas de ajudas com parâmetros dos programas;
- Revisão de normas referentes à mudança de formato.

Nesta linha, a acessibilidade de um lado ao outro é mais reduzida, comparando com a linha 6 que detém uma escada que passa de um lado para o outro. Portanto, o número de vezes que o operador se desloca de um lado para o outro da linha é muito significativo em termos de perda de tempo.

A figura 19 representa as voltas que o operador da Encartonadora realizou durante a primeira mudança visualizada e a última já com o modo operatório final. O que se pode verificar é que o operador inicialmente deu 4 voltas à linha para realizar mudanças de um lado e do outro do equipamento, e atualmente realiza apenas 2 viagens. Este diagrama *spaghetti* apresenta a realização da mudança mais complexa da linha 4/5, mudança do tipo 6.

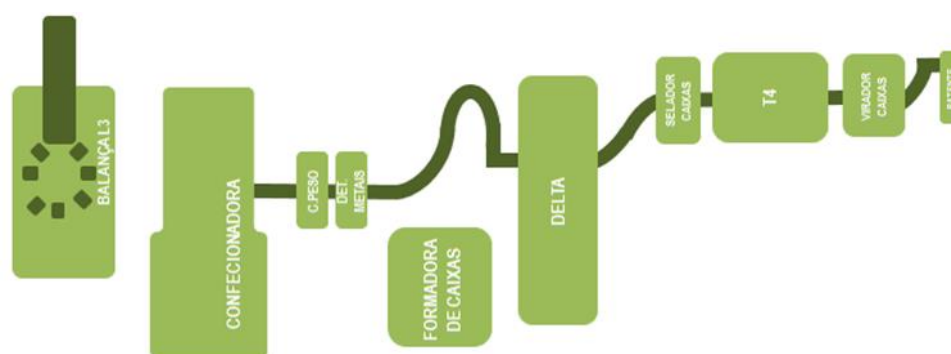


**Figura 19: Diagrama *Spaghetti* do operador da Encartonadora da linha 4/5 antes do *SMED* (lado esquerdo) e depois do *SMED* (lado direito)**

### 3.4.3. LINHA 3

Através da visualização do Anexo G, primeiro modo operatório visualizado na linha 3 (figura 20), sendo que corresponde à mudança do tipo 14 (Anexo I), pode-se verificar que:

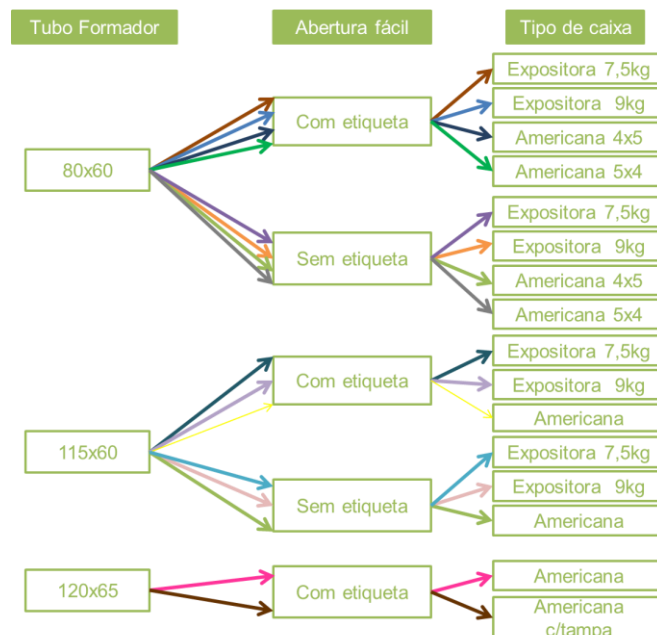
- Foram realizadas 26 tarefas pelo operador da Confeccionadora, sendo que 7 podiam ser realizadas externamente à paragem da linha;
- Foram realizadas 25 tarefas pelo operador da Encartonadora, sendo que 8 podiam ser realizadas externamente à paragem da linha;
- Existe uma desordem na realização das tarefas, ou seja, o operador muda de equipamento muitas vezes, quando podia realizar todas as tarefas de uma vez no mesmo equipamento e só depois passar para outro;
- O operador da Encartonadora, ficou um pouco desorientado devido à pressão por estar a ser filmado, portanto a duração desta mudança pode não ser o que acontece habitualmente;
- Existem várias deslocações à estante para arrumar e trazer peças necessárias à mudança;
- Melhorias técnicas que foram registadas no plano de ações;
- A mudança teve a duração total de 1 hora e 45 minutos.



**Figura 20: Layout da linha 3.**

Na linha 3 o processo realizado foi o mesmo do que o das outras linhas. Esta linha torna-se ainda mais complicada porque embala produtos da mesma tipologia da linha 6 e produtos da mesma tipologia da linha 4/5.

Como se pode verificar na figura 21, na linha 3 existem 16 tipos de formatos a serem embalados, e portanto combinando estes formatos entre si, tem-se 256 mudanças que podem acontecer nesta linha. Sendo que estas 256 mudanças podem ser agrupadas em 14 tipos de mudança (Anexo I).

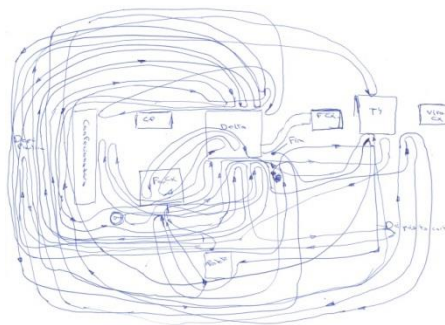


**Figura 21: Tipologia de formatos embalados na linha 3.**

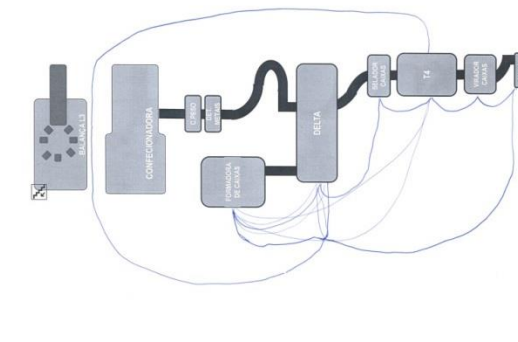
No resultado da aplicação da metodologia *SMED* resultaram 8 ações de melhoria (Anexo O), entre elas:

- Melhorias em apertos;
- Colocação de ferramentas necessárias à mudança junto do local de uso;
- Tabelas de parâmetros para ajuda à realização de ajustes.

A sequência de tarefas de mudança de formato nesta linha foi a que teve mais impacto em termos de melhoria de sequência de passos. Como se pode verificar na figura 22, a gestão de passos realizados pelos operadores eram ineficientes em relação ao que acontece atualmente (figura 23). Ainda assim é necessário ter em consideração que o operador psicologicamente, não se encontrava nas condições normais, devido a estar a ser filmado.



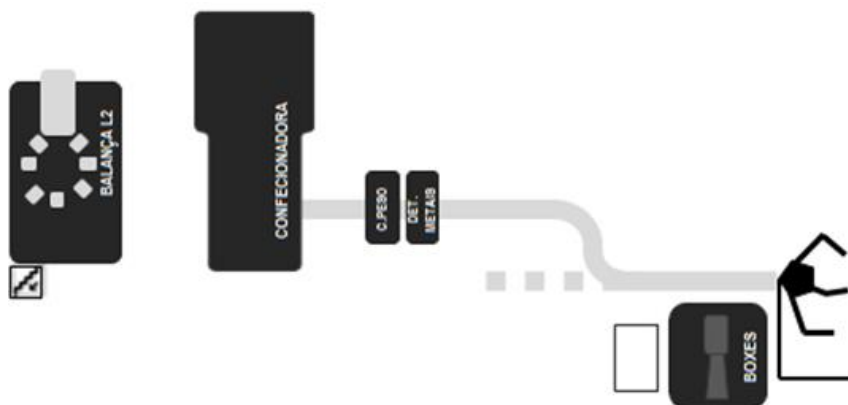
**Figura 22: Diagrama Spaghetti da mudança de formato antes da aplicação da metodologia *SMED* (operador da Encartonadora).**



**Figura 23: Diagrama Spaghetti da mudança de formato após implementação da metodologia *SMED* (operador da Encartonadora).**

#### 3.4.4. LINHA 2

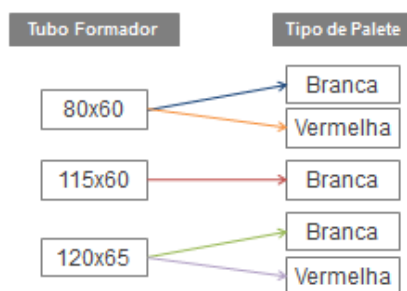
A linha 2 difere das anteriores pelo facto de embalar produtos em caixas grandes, ou seja em caixas que transportam cerca de 200 kg de pacotes. Portanto, nesta linha encontra-se um operador na Confeccionadora e outro na máquina das boxes (figura 24).



**Figura 24: Layout da linha 2.**

Esta linha embala 5 tipos de formato diferentes (figura 25). Combinando estes formatos entre si, consegue-se perceber que podem acontecer 25 mudanças nesta linha, sendo que dentro destas mudanças consegue-se identificar 4 tipos de mudanças (Anexo L).





**Figura 25: Tipologia de formatos da linha 2.**

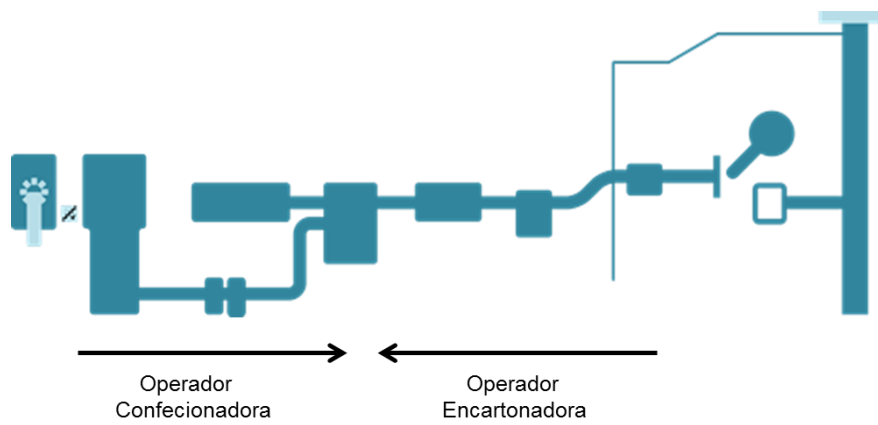
No primeiro modo operatório, a mudança visualizada foi do tipo 4 (Anexo L), sendo a maior mudança que pode acontecer nesta linha. Destacaram-se os seguintes aspetos:

- Foram realizadas 31 tarefas pelo colaborador da Confecionadora, sendo que 6 destas tarefas podiam ser realizadas como externas;
- Foram realizadas 8 tarefas pelo operador da Máquina das Boxes, sendo que 3 destas tarefas podiam ser realizadas como externas;
- O operador da Máquina das Boxes termina as suas tarefas significativamente mais cedo, no entanto, é um operador que dá apoio à linha 2 e à linha 1. Portanto, neste caso o operador só pode ajudar a terminar o modo operatório da Confecionadora se não tiver tarefas mais importantes por realizar na Linha 1;
- A mudança teve a duração total de 47 minutos.

Na sequência de diversas visualizações de mudanças, destacaram-se 8 ações de melhoria, no plano de ações (Anexo P), sendo as mais importantes:

- Implementação de apertos rápidos;
- Tabelas de ajuda com parâmetros necessários para todo o tipo de mudanças da linha.

Para todas as quatro linhas anteriormente referidas, na construção dos novos modos operatórios (Anexos B, E, H e K), tentou-se conjugar a melhor sequência de tarefas de mudança, com o encontro de tarefas dos dois modos operatórios. Como se realizam diversas mudanças em cada linha, por vezes as tarefas são mais rápidas para o operador da Confecionadora, outras vezes para o operador da Encartonadora. Deste modo, nenhum operador termina as suas tarefas antes do outro. Em vez disso continua a mudança até ir ao encontro da tarefa que o colega está a realizar. Ao operador da Confecionadora a mudança realiza-se de frente para trás da linha e a mudança do operador da Encartonadora realiza-se de trás para a frente da linha (figura 26).



**Figura 26: Sentido das tarefas de mudança dos colaboradores**

## 4. GANHOS DE TEMPO GERAIS

Neste contexto será realizada uma avaliação em termos de ganhos de tempo e o que esse tempo equivale em poupança de pacotes. Também será compreendida a percentagem de tempo que foi reduzida em cada linha, após a aplicação da metodologia *SMED* e das restantes melhorias realizadas paralelamente. A comparação de tempo realizada tem sempre de ter em consideração a quantidade de vezes que cada tipo de mudança é executado, sendo que alguns tipos, no período de tempo analisado, não é realizado nenhuma vez. É importante perceber que o número de colaboradores por linha não foi alterado

O período de tempo onde a análise foi concretizada, difere de linha para linha. Visto que o projeto se iniciou em Outubro com a linha 6, não foi possível ser registado o tempo antes do *SMED* como aconteceu com as restantes linhas. Então, para esta linha em questão a recolha de tempos de mudanças foi realizada manualmente em arquivo.

Para uma comparação eficiente de dados, apenas foi possível até à data realizar comparações de tempos antes e depois do *SMED* para as linhas 6, 4/5, 3 e 2 (figura 27). Sendo que a análise foi realizada até finais de Abril, a linha 1 apenas usufrui de um mês de registos de tempos após a implementação do *SMED* e as restantes linhas menos de um mês, e não é tempo suficiente para se obter uma boa comparação. Isto porque após a implementação do *SMED* ainda se tem de considerar um período de adaptação por parte dos colaboradores ao novo modo operatório entre outros fatores.

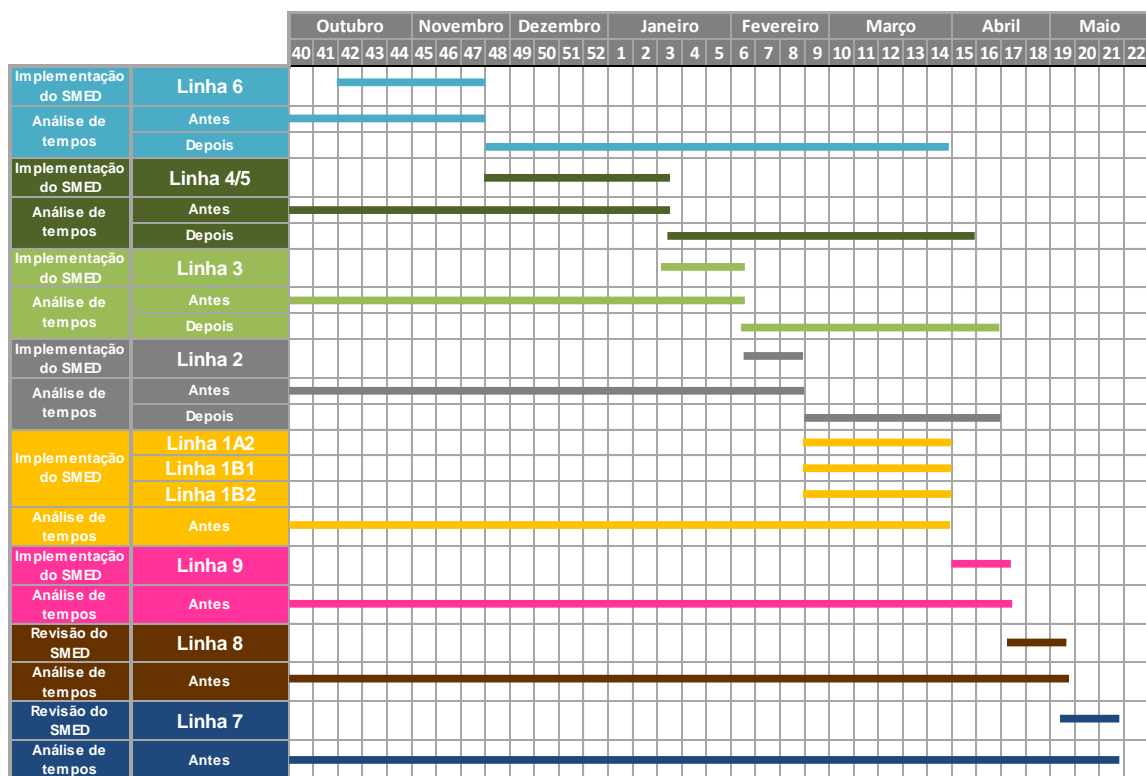


Figura 27: Cronograma da implementação do projeto *SMED* e da análise de tempos, na fábrica de embalagem de massas 2.

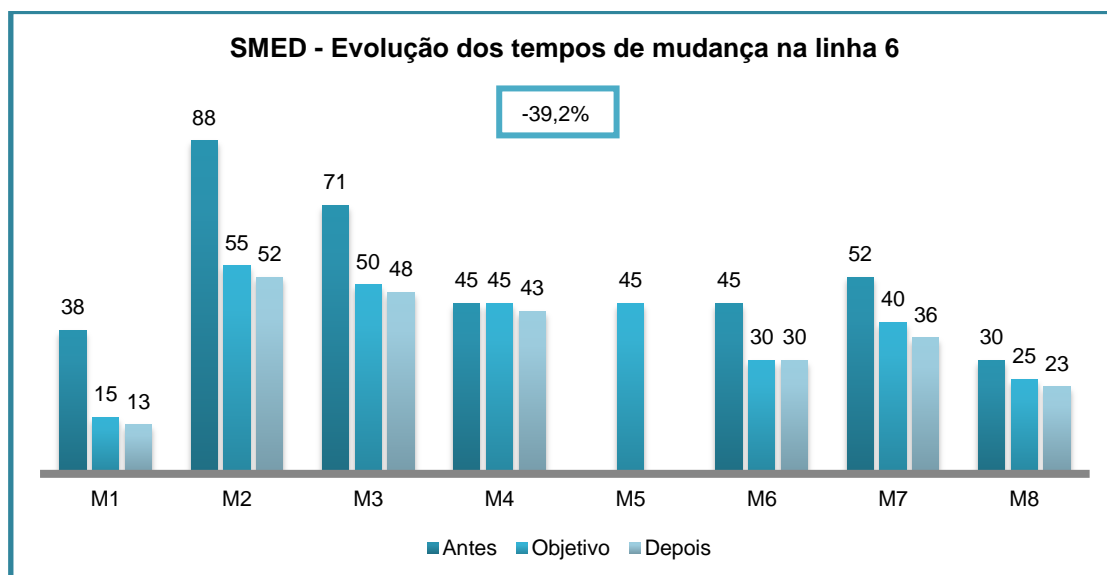
#### 4.1. LINHA 6

O período de tempo analisado antes da aplicação da metodologia *SMED* para esta linha encontra-se entre 4 de Agosto de 2014 e 19 de Novembro de 2014 e o período após a aplicação da metodologia *SMED* encontra-se entre 20 de Novembro de 2014 e 7 de Abril de 2015.

Tipo de mudança	Objetivo Atual (minutos)	Duração Antes SMED (minutos)	Duração Após SMED (média em minutos)	Tempo ganho por mudança	Média de mudanças por mês	Ganhos de tempo por mês (hh:mm)	Ganhos de pacotes
1	15	38	13	25	6	02:30	39 690
2	55	88	52	36	3	01:48	
3	50	71	48	24	3	01:12	
4	45	45	43	2	2	00:04	
5	45	-	-	-	0	-	
6	30	45	30	15	3	00:45	
7	40	52	36	16	3	00:48	
8	25	30	23	7	2	00:14	
Total						07:21	

**Tabela 1: Média de horas poupadas por mês na linha 6 após a implementação do *SMED*.**

Por observação da tabela 1 pode-se constatar que a mudança realizada em média mais vezes por mês é a do tipo 1 e a menos realizada é a do tipo 5. Na maior mudança (tipo 2) obteve-se uma diminuição de 36 minutos, e na mudança mais curta (tipo 1) obteve-se uma diminuição de 25 minutos. No total em média por mês foi possível reduzir 7 horas e 21 minutos de tempo em mudanças nesta linha, o que equivale a **39 690 pacotes**, sendo que a cadência média desta linha é de 90 pacotes por minuto. A diminuição de tempo nesta linha foi de **39,2%** (figura 28).



**Figura 28: Visualização da evolução do tempo de mudança por tipo, antes e depois da aplicação da metodologia *SMED* na linha 6.**

## 4.2. LINHA 4/5

Nesta linha o período de tempo analisado foi de 1 de Agosto de 2014 a 14 de Janeiro de 2015 antes da aplicação do *SMED* e de 15 de Janeiro de 2015 a 11 de Abril de 2015 após a implementação de melhorias. A contabilização do tempo de paragem nesta linha é realizado até estarem as duas Confeccionadoras a funcionar.

Por observação da tabela 2, pode-se averiguar que as mudanças que se realizam mais vezes por mês é a do tipo 1 e do tipo 2, onde se obteve uma melhoria de 5 minutos e 13 minutos respetivamente. A mudança do tipo 6 é a mudança mais complexa nesta linha e é também a mudança que é realizada menos vezes mas ainda assim são 4 vezes por mês por isso é significativo e obteve uma melhoria de 9 minutos.

Tipo de mudança	Objetivo Atual (minutos)	Duração Antes SMED (média em minutos)	Duração após SMED (média em minutos)	Tempo ganho por mudança	Média de mudanças por mês	Ganhos de tempo por mês (horas:minutos)	Ganhos de pacotes por mês
1	15	19	14	5	7	00:38	53 516
2	30	45	32	13	7	01:35	
3	30	43	28	15	5	01:10	
4	45	43	41	2	6	00:06	
5	40	54	38	16	6	01:28	
6	50	56	47	9	4	00:35	
Total						05:34	

Tabela 2: Média de horas poupadas por mês na linha 4/5 após a implementação do *SMED*.

Por observação da figura 29, é possível perceber que esta linha obteve uma descida de tempo de **23,7%**.

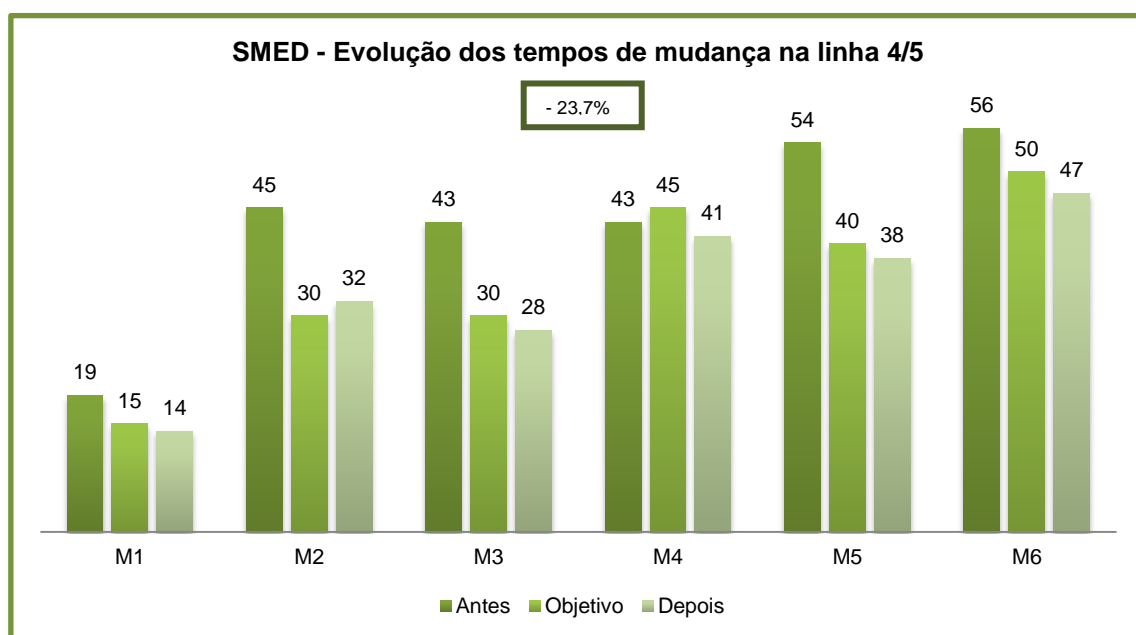


Figura 29: Visualização da evolução do tempo de mudança por tipo, antes e depois da aplicação da metodologia *SMED* na linha 4/5.

Sendo que a cadência da linha 4/5 é em média 160 pacotes por minuto, e o tempo poupado num mês é de **5 horas e 34 minutos**, obteve-se uma poupança de **53 516** pacotes num mês.

### 4.3. LINHA 3

Na linha 3, como já foi referido anteriormente existem 16 tipologias de formato, e cada tipo pode incorporar diversos produtos. O resultado são diversas combinações de produtos e por isso é natural que alguns dos tipos de mudança só aconteçam esporadicamente.

Nesta linha, o período de análise antes do *SMED* foi de 1 de Outubro de 2014 a 22 de Janeiro de 2015, e depois do *SMED* foi de 02 de Fevereiro de 2015 a 16 de Abril de 2015.

Por observação da tabela 3, pode-se concluir, como foi referido anteriormente, que alguns dos tipos de mudança não chegaram a acontecer no período analisado. A mudança que acontece mais vezes é a do tipo 1 e a redução foi de 19 minutos.

Tipo de mudança	Objetivo Atual (minutos)	Duração Antes SMED (minutos)	Duração após SMED (média em minutos)	Ganho de tempo por mudança	Média de mudanças por mês	Ganhos de tempo por mês (horas:minutos)	Ganhos de pacotes por mês
1	10	28	9	19	5	01:35	37 488
2	25	47	25	22	1	00:22	
3	20	45	20	25	2	00:50	
4	25	49	25	24	4	01:34	
5	30	37	28	9	3	00:27	
6	25	30	22	8	1	00:08	
7	30	40	28	12	4	00:49	
8	35	41	33	8	1	00:09	
9	30	38	32	4	2	00:12	
10	40	53	40	13	4	00:52	
11	40	-	-	-	0	-	
12	40	-	-	-	0	-	
13	40	-	-	-	0	-	
14	45	105	45	60	1	01:00	
Total						07:49	

Tabela 3: Média de horas poupadas por mês na linha 3 após a implementação do *SMED*.

De acordo com a figura 30, pode-se perceber que a percentagem de diminuição de tempos nesta linha foi na ordem dos **40%**.

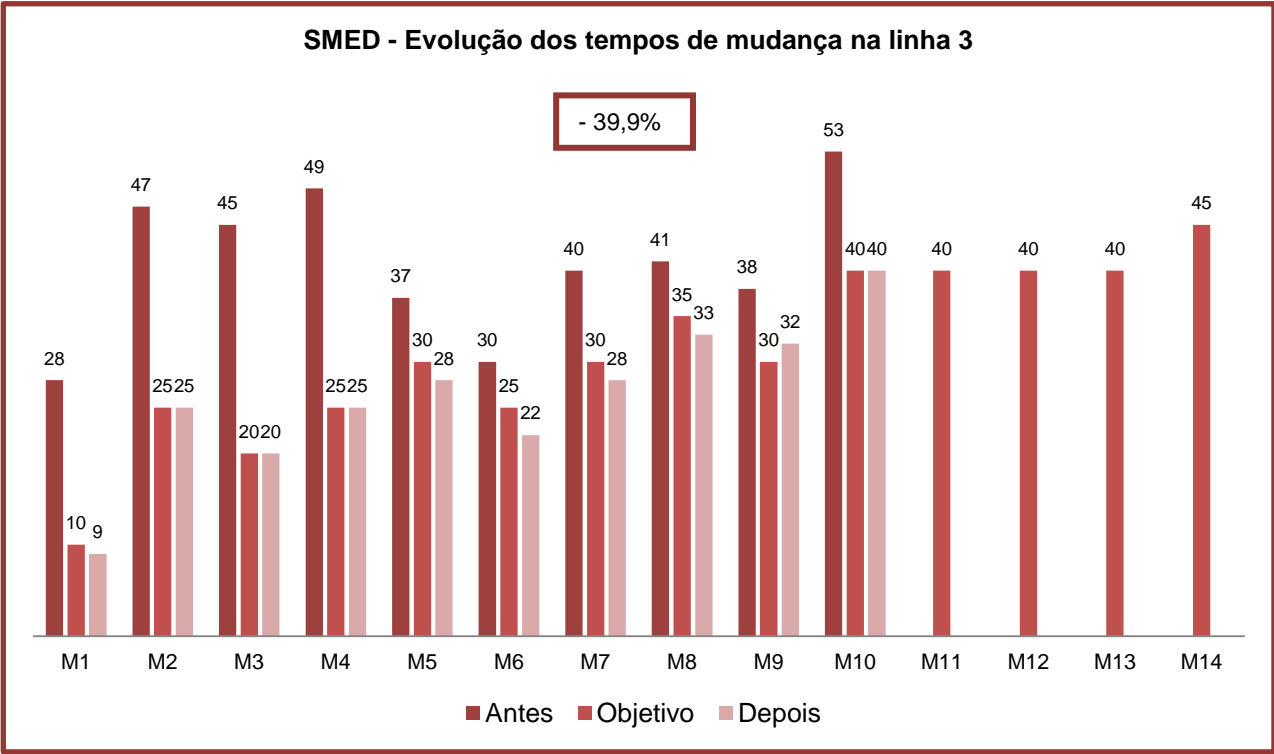


Figura 30: Visualização da evolução do tempo de mudança por tipo, antes e depois da aplicação da metodologia *SMED* na linha 3.

A cadência desta linha é de 80 pacotes por minuto, e ao diminuir **7 horas e 49 minutos**, estão a ser produzidos mais **37 488** pacotes por mês.

#### 4.4. LINHA 2

Na linha 2 o período analisado antes da aplicação do *SMED* foi de 1 de Outubro de 2014 a 16 de Fevereiro de 2015, e o período após a aplicação da metodologia foi de 23 de Fevereiro de 2015 a 17 de Abril de 2015.

Nesta linha são realizadas menos mudanças em relação às linhas anteriores. A mudança que obteve maior descida em termos de tempo foi a do tipo 1 (tabela 4), onde houve uma diminuição de cerca de 24 minutos. A mudança que é realizada mais vezes (tipo 3) obteve uma diminuição de 12 minutos.

Tipo de mudança	Objetivo Atual (minutos)	Duração Antes SMED (minutos)	Duração Após SMED (média em minutos)	Média de mudanças por mês	Ganhos de tempo por mês (horas:minutos)	Ganhos de pacotes por mês
1	15	39	15	3	01:12	22 227
2	20	32	18	5	01:09	
3	25	35	22	6	01:16	
4	30	39	27	5	00:58	
Total					04:40	

Tabela 4: Média de horas poupadas por mês na linha 2 após a implementação do *SMED*.

A linha 2 foi a que obteve uma maior percentagem de redução de tempos, 41,1% (figura 31).

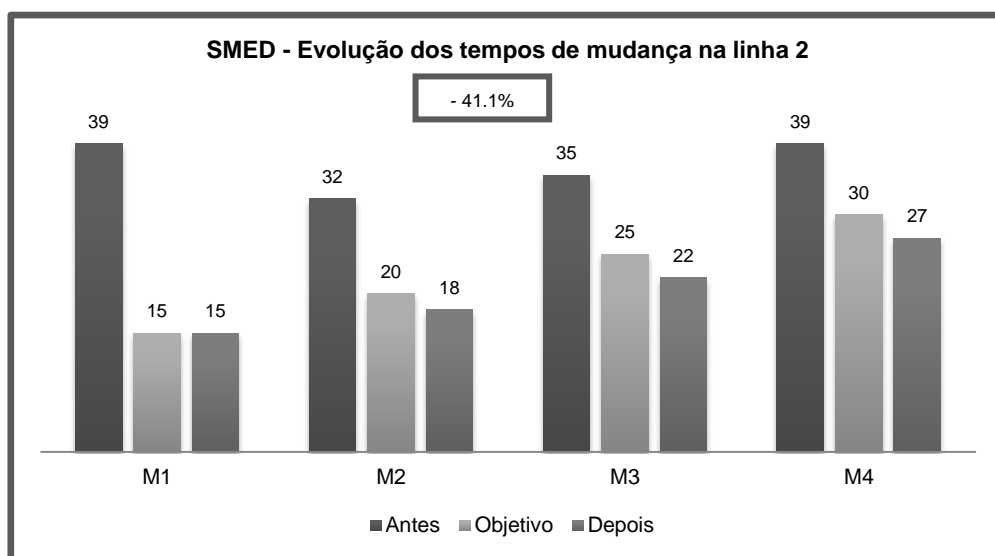


Figura 31: Visualização da evolução do tempo de mudança por tipo, antes e depois da aplicação da metodologia *SMED* na linha 2.

Nesta linha os ganhos de tempo gerais por mês foram de **4h e 40 minutos**, neste tempo podem ser produzidos **22 227** pacotes, sendo a cadência desta linha de 80 pacotes por minuto.



## 5. PRINCIPAIS AÇÕES/MELHORIAS

Paralelamente à redução dos tempos de mudança, com a aplicação da metodologia *SMED*, foram criadas outras necessidades de melhorias que vão de encontro à otimização do processo de mudança de formato.

### 5.1. MONITORIZAÇÃO DOS TEMPOS

Como já foi referido anteriormente, não existiam registos dos tempos de mudanças para nenhuma linha, a não ser o registo do indicador “mudança de formato”, onde não era possível perceber que tipo de mudança era executada. Além deste registo, é possível fazer um cruzamento com o planeamento e perceber que mudança foi realizada, no entanto a informação que se obtém é o produto e a marca que foi embalado, mas não é possível perceber qual é o tipo de pacote e o tipo de caixa que este produto é embalado. Portanto esta informação passou a ser cruzada no início do projeto.

Mal se iniciou o projeto *SMED*, os registos passaram a ser sempre efetuados por todas as linhas, tanto no quadro do *kaizen* diário, como na própria linha.

No quadro do *kaizen* diário efetuava-se o registo sempre que houvesse uma mudança (Anexo S), e só assim foi possível retirar os valores de duração de mudanças antes e depois da aplicação da metodologia *SMED*.

Inicialmente a informação pedida na folha de registo cingia-se à mudança que era realizada (de produto x para produto y), o número de colaboradores que realizavam a mudança, a duração e um campo para o registo de observações, caso os colaboradores se quisessem manifestar acerca de algum acontecimento que afetasse a mudança. Quando o projeto *SMED* era finalizado numa linha, a mesma passava a registar além da informação anterior, qual era o tipo de mudança de acordo com a matriz de mudanças, uma bola vermelha no objetivo caso a duração se encontrasse a acima deste, ou uma bola verde caso a duração estivesse dentro do objetivo.

Por outro lado, como forma de se tornar visual o cumprimento ou não dos objetivos, foi implementado um gráfico (Anexo T) em cada linha onde, após a mudança era preenchido por tipo de mudança para se perceber entre que valores é que a duração das mudanças se encontrava e se estavam próximos dos objetivos ou não.

### 5.2. MEDIÇÃO DE DENSIDADES COMO TAREFA EXTERNA

Uma das grandes ambições que surgiram com a implementação da metodologia *SMED* e foi a medição das densidades como tarefa externa. Sempre que um produto entra no embalamento para posteriormente ser embalado, como forma de segurança e controlo de qualidade são medidas as densidades. Este processo era realizado durante a mudança de formato sempre que o produto era diferente do anterior e demorava entre dez, quinze minutos.

O processo de medição de densidades, consiste em retirar cinco amostras de massa, pesar as amostras e fazer uma média das cinco medições. Esta situação refere-se a

cinco viagens desde o local onde o produto se encontra até à mesa de medição de densidades.

Outro problema encontrado foi que muitas vezes as densidades eram medidas durante a mudança de formato. Ou seja, se o produto estivesse não conforme, metade ou toda a linha já tinha sido alterada e todo esse tempo desperdiçado.

Então, para combater esta situação surgiu a ideia de medir as densidades como tarefa externa, ou seja, enquanto a linha ainda está a embalar o produto anterior (Anexo U).

Este novo processo foi possível com a intervenção da empresa comercializadora dos silos e peneiros. O processo consiste num mecanismo onde é possível abrir o silo manualmente e retirar a quantidade de massa que se necessita para medir a densidade antes de o produto sair do silo para o peneiro. Esta situação só é possível acontecer quando o produto é novo, ou seja, ainda não foi embalado em nenhuma linha.

Numa situação em que o produto chega do fabrico ao mesmo tempo em que vai entrar para alguma linha, não existe outra hipótese senão medir ao iniciar a mudança. Ainda assim para esta situação foi criada uma norma em que os colaboradores têm um carrinho próprio para transportar o produto que vai ser medido e portanto o carrinho é levado até junto dos peneiros, são enchidas e despejadas cinco amostras de produto e posteriormente direcionadas para mesa para realizar a pesagem, sem necessidade de fazer a viagem cinco vezes (Anexo V).

### **5.3. CARRO DE APOIO À MUDANÇA**

Uma das grandes novidades que surgiram logo no início do projeto foi a obtenção de um carro de apoio para as mudanças (figura 32). Como se pode verificar com os modos operatórios iniciais, os operadores realizavam diversas viagens para ir buscar ferramentas e peças de formato necessárias à mudança, assim como arrumar as antigas. Com este carro de apoio à mudança, o colaborador pode juntar todas as ferramentas e peças necessárias à realização da mudança como tarefa externa e coloca-las numa das prateleiras do carrinho. Quando está a retirar as peças antigas pode coloca-las na prateleira do carrinho que está vazia, sem necessidade de fazer viagens.



Figura 32: Carro de apoio à mudança.

#### 5.4. GESTÃO VISUAL NA SEQUÊNCIA DE PASSOS DOS MODOS OPERATÓRIOS

Como forma de tornar visivelmente apelativo a sequência de passos definidos no modo operatório, foram pintadas pegadas junto às máquinas com o respetivo número da sequência (figura 33). Desta forma é mais fácil para o operador que esta a realizar a mudança visualizar onde será o próximo passo, e funciona também como uma espécie de lembrete quando se está a iniciar uma mudança que existe uma sequência definida e que tem de ser cumprida.



Figura 33: Exemplo de pegada com a marcação da sequência do modo operatório.

#### 5.5. MELHORIAS EM APERTOS

A importância de visualizar as mudanças não se cinge apenas para contabilizar os tempos das tarefas. É importante observar atentamente pequenas tarefas como apertos. Em todas as linhas, tentou-se sempre que possível, melhorar os tipos de apertos (figura 34), para apertos rápidos. Por sua vez, quando a acessibilidade era reduzida, tentou-se simplificar.



**Figura 34: Implementação de apertos rápidos (exemplo).**

### **5.6. REVISÃO DE OPL'S**

Com a criação dos novos modos operatórios surgiu a necessidade de rever todas as normas anteriormente criadas para todas as operações micro das mudanças (Anexo X).

### **5.7. AUDITORIAS**

Como forma de tornar este projeto sustentável, foi criada uma auditoria (Anexo Y) que é realizada periodicamente. O objetivo desta auditoria é perceber se a sequência de tarefas definida no modo operatório está a ser cumprida, se a linha está a embalar algum produto que não vai de encontro com a matriz de mudanças, e com o modo operatório, e se os colaboradores continuam a registar os tempos de todas as mudanças. Nesta tarefa, o auditor tem de observar uma mudança, perceber se ambos os modos operatórios estão a ser cumpridos, conversar com os colaboradores e perceber se existe alguma melhoria a fazer, se concordam com a sequência de passos que têm de realizar, se registam os tempos, e se percebem a importância de manter este projeto sustentável. O auditor tem também de se deslocar ao quadro do *kaizen* diário e verificar se os registos dos tempos vão de encontro com os registos presentes no gráfico da linha e os registos da base de dados como forma de perceber se coincidem.

### **5.8. INCORPORAÇÃO DE UMA ESCADA NA LINHA 4/5**

Na linha 4/5 o acesso de um lado ao outro da linha tinha pouca acessibilidade. Desde o início do projeto *SMED* que a implementação de uma escada era uma ambição. Neste momento os operadores quando estão a realizar uma mudança, rapidamente se deslocam em torno da linha.

### **5.9. TABELAS COM PARÂMETROS DE AJUDA À MUDANÇA**

Foram criadas tabelas para todas as linhas, e para diversos equipamentos, com os parâmetros de todos os formatos que podem ser embalados na linha, como forma de tentar que os equipamentos fiquem ajustados mais rapidamente, ou no caso dos programas estarem desorganizados, ser mais fácil encontrar o ajuste correto (Anexo W).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da ferramenta *SMED* trouxe inúmeras vantagens após ter sido implementada. Ao longo da realização deste projeto pôde-se verificar que as ações de linha para linha iam ficando cada vez mais simples, isto porque com a envolvimento dos colaboradores, e com a simplificação do método de trabalho, a informação ia passando pelos colegas, principalmente na realização das tarefas externas. No início, verificava-se que o material de embalagem não se encontrava na linha, enquanto ao avançar de linha para linha pôde-se verificar que esta ação já era realizada sem necessidade de incutir a importância de o fazer. Portanto o envolvimento dos colaboradores foi o pilar principal do sucesso deste projeto.

A realização das tarefas externas é de extrema importância pois, como foi referido anteriormente, consegue reduzir e otimizar o processo na ótica do *SMED*, mas à medida que o projeto se foi desenvolvendo percebeu-se que a realização das tarefas externas ainda consegue trazer maiores vantagens. Torna-se como uma prevenção no caso de faltar material de embalagem. Se o operador realizar as tarefas externas corretamente, como dita a norma, o material de embalagem deve ser aproximado do local de mudança antes da paragem da linha e por isso caso haja falta de material de embalagem o operador tem tempo de avisar a chefia da situação e, se for o caso, trocar para outro produto que esteja disponível. Anteriormente, quando as tarefas externas não eram realizadas, os operadores paravam as máquinas, começavam a mudança, iam buscar o material de embalagem e apercebiam-se que não havia, e todo este tempo em que a máquina estava parada era desperdiçado. As tarefas externas vieram organizar o modo de trabalho mas também prever falhas no caso de estas poderem existir.

No que diz respeito à adoção da metodologia proposta, pôde-se constatar que os tempos eram um pouco mais longos quando observados e filmados por toda a equipa, ou seja as filmagens das mudanças suscitaram alguma pressão sobre alguns colaboradores e por isso é que no ganho dos tempos não foi contabilizada a duração das mudanças quando eram visualizadas e filmadas para estudo do caso, isto para não se tornarem melhorias de tempos enganadoras. Portanto no cálculo dos ganhos obtidos foram contabilizados os históricos dos registos do antes e do depois da aplicação desta metodologia.

É importante ter sempre em consideração que reduzir o tempo de paragem dos equipamentos nem sempre significa sucesso e aumento da eficiência. Isto porque, como refere o indicador *OEE*, ao reduzir o tempo de paragem das máquinas está-se a aumentar a disponibilidade, no entanto se a máquina não for corretamente alterada, significa que irá ter problemas no arranque, ao necessitar de mais ajustes e, consequentemente, irá diminuir a performance. Portanto, o objetivo passa por aumentar a disponibilidade das máquinas, sem reduzir a sua performance e desta forma aumentar o *OEE*.

Como se pode verificar, na tabela 5, os ganhos de um modo geral, foram satisfatórios. Esta informação compreende o tempo que foi poupado por linha, por mês, e por sua

vez, o número de pacotes que podem ser embalados nesse mesmo tempo. O *SMED* foi realizado nas 9 linhas de embalagem, até ao momento foi possível perceber a poupança das primeiras quatro linhas, sendo que ao calcular o ganho obtido num ano, obtém-se um ganho de **1 835 052** pacotes.

	Tempo médio poupado por mês (hh:mm)	Percentagem de redução	Ganho de pacotes por mês
<b>Linha 6</b>	07:21	39,20%	39 690
<b>Linha 4 / 5</b>	05:34	23,70%	53 516
<b>Linha 3</b>	07:49	39,90%	37 488
<b>Linha 2</b>	04:40	41,10%	22 227

**Tabela 5: Resumo dos ganhos obtidos por linha.**

### **6.1. TRABALHOS FUTUROS**

No seguimento deste projeto, e como forma de o tornar sustentável, surge como próximo passo, a criação de uma base de dados para controlo e apreciação das mudanças de formato. O objetivo passa por fazer o cruzamento entre todos os produtos que existem na fábrica e defini-los segundo a tipologia criada nas matrizes de mudança. Desta forma, os colaboradores ao constatarem de que produto para que produto vão alterar, conseguem facilmente perceber qual o tipo de mudança que têm de realizar, é possível pormenorizar o processo porque se encontra informatizado e os indicadores podem sair automaticamente do sistema.

Por outro lado, ao fazer o cruzamento entre os produtos e a sua tipologia, é possível fazer comparações por linha e perceber em que linha é mais rápido realizar certas mudanças, e desta forma, se necessário, alterar os produtos preferenciais por linha.

Com o desenvolvimento deste projeto, percebeu-se que em quase todas as máquinas o processo de afinação era um pouco demorado devido à desorganização dos programas gravados nas máquinas. Como foi referido anteriormente, foram criadas tabelas de ajuda de parâmetros, para que o colaborador não tivesse de perder tempo à procura do programa correto. Portanto, outra recomendação de trabalhos futuros é retirar todos os parâmetros de todas as máquinas para todos os produtos, organizá-los e gravá-los corretamente, para o colaborador durante a mudança não necessitar de procurar o parâmetro correto para afinar o equipamento.

Por último, e como se trata de um projeto de melhoria, é necessário continuar a melhorar diariamente, porque embora esta tenha sido a melhor solução encontrada até ao momento é possível sempre fazer melhor.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Busso, Christianne Matias, and Dario Ikuo Miyake. 2012. "Análise Da Aplicação de Indicadores Alternativos Ao Overall Equipment Effectiveness (OEE) Na Gestão Do Desempenho Global de Uma Fábrica." *Produção* (1999).
- Carreira, Bill. 2005. *Lean Manufacturing That Works: Powerful Tools for Dramatically Reducing Waste and Maximizing Profits*. Broadway, New York: Amacom.
- Cruz, Isabel. 2011. "Portuguese Agro-Food Sector." *Alimentaria & Horexpo: Portugal Foods*.
- Dombrowski, U., and T. Mielke. 2013. "Lean Leadership - Fundamental Principles and Their Application." *Procedia CIRP* 7: 569–74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2013.06.034>.
- Dudbridge, Michael. 2011. *Handbook of Lean Manufacturing in the Food Industry*. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd.
- Félix, José. 2013. "Uma Metodologia Kaizen Para a Gestão de Equipas Operacionais." Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Ferradás, Pablo Guzmán, and Konstantinos Salonitis. 2013. "Improving Changeover Time: A Tailored SMED Approach for Welding Cells." *Procedia CIRP* 7: 598–603. <http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2013.06.039>.
- Henry, John R. 2012. *Achieving Lean Changeover - Putting Smed To Work*. Boca Raton: Productivity Press.
- Heymans, By Brian. 2009. "Lean Manufacturing and the Food Industry ." *Continuous System Improvement*: 1–6.
- Hines, Peter Arthur, Matthias Holweg, and Nicholas Leo Rich. 2004. "Learning to Evolve: A Review of Contemporary Lean Thinking." *International Journal of Operations & Production Management* 24: 994–1011. <http://orca.cf.ac.uk/2876/>.
- Hirano, Hiroyuki. 2009. *JIT Implementation Manual - The Complete Guide to Just-in-Time Manufacturing: Volume 2- Waste and the 5S's*. 2nd ed. Productivity Press.
- Kaizen, Instituto. 2015. "Kaizen Diário." : 63. [http://repositorio.toolingportugal.com/Apresentaes/Eventos/\(II\) P - 4 Daily Kaizen - Services and Projects.pdf](http://repositorio.toolingportugal.com/Apresentaes/Eventos/(II) P - 4 Daily Kaizen - Services and Projects.pdf) (April 14, 2015).
- Lehtinen, Ulla, and Margit Torkko. 2005. "The Lean Concept in the Food Industry: A Case Study of a Contract Manufacturer." *Journal of Food Distribution Research* 36: 57–67. [http://www.researchgate.net/publication/23943939\\_The\\_Lean\\_Concept\\_in\\_the\\_Food\\_Industry\\_A\\_Case\\_Study\\_of\\_Contract\\_a\\_Manufacturer/file/504635147456513a5f.pdf](http://www.researchgate.net/publication/23943939_The_Lean_Concept_in_the_Food_Industry_A_Case_Study_of_Contract_a_Manufacturer/file/504635147456513a5f.pdf).
- MacInnes, Richard L. 2002. *The Lean Enterprise: Create Value and Eliminate Waste throughout Your Company*. Goal/QPC.
- Mann, David. 2003. *Creating a Lean Culture - Tools to Sustain Lean Conversions*. Boca Raton: Productivity Press.

- McCarthy, Dennis, and Nick Rich. 2004. *Lean TPM: A Blueprint for Change*. Burlington: Elsevier.
- McIntosh, R., G. Owen, S. Culley, and T. Mileham. 2007. "Changeover Improvement : Reinterpreting Shingo's 'SMED' Methodology." *Transactions on Engineering Management* 54(1): 98–111.
- Melton, T. 2005. "What Lean Thinking Has to Offer the Process Industries." *Chemical Engineering Research and Design*: 662–73.
- Mika, Geoffrey L. 2002. *Kaizen Event Implementation Manual*. Dearborn, Michigan: Society of Manufacturing Engineers.
- Monden, Yasuhiro. 2012. "Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time."
- Noorwali, Ammar. 2013. "Apply Lean and Taguchi in Different Level of Variability of Food Flow Processing System." *Procedia Engineering* 63: 728–34.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2013.08.285>.
- Poppendieck, Mary. 2011. "Principles of Lean Thinking." *IT Management Select*: 1–7.  
[http://world-scholarships.com/books/Books at LMDA/Lean Manufacturing/Poppendieck, Mary - Principles of Lean Thinking \(2002, 7p\).pdf](http://world-scholarships.com/books/Books at LMDA/Lean Manufacturing/Poppendieck, Mary - Principles of Lean Thinking (2002, 7p).pdf).
- Shingo, Shigeo. 1985. *A Revolution in Manufacturing : The SMED System*. Cambridge: Productivity Press.
- Stamatis, D. H. 2010. *The OEE Primer: Understanding Overall Equipment Effectiveness, Reliability, and Maintainability*. New York: Productivity Press.
- Sundar, R., A. Balaji, and R. Kumar. 2014. "A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques." *Procedia Engineering* 97: 1875–85.  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877705814034092>.
- Womack, James P., and Daniel T. Jones. 2003. *Lean Thinking- Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. London: Free Press.



# **ANEXOS**



## Anexo A: Modo operativo inicial da linha 6

Modo operativo: Confecionadora				
Mudança: 115x60 Caixa Americana (com abas) para 80x60 Caixa com tampa F21				
#	Tarefas - Confecionadora	Equipamento	Tipo de tarefa	Observações
1	Puxar película do produto anterior (esvaziamento)	Confecionadora	Interna	
2	Limpeza das balanças	Balança	Interna	
3	Novo esvaziamento	Confecionadora	Interna	
4	Mudar programa (novo produto)	Confecionadora	Interna	
5	Preparar bobine de película	Confecionadora	Interna	Passar para externo
6	Mudar bobines	Confecionadora	Interna	
7	Arrumar carrinho com massa das balanças	Geral	Interno	Passar para externo
8	Ir buscar o aspirador	Geral	Interno	Necessário mais aspiradores plano de ações / passar para externo
9	Retirar o tubo formador VP1	Confecionadora	Interno	
10	Retirar o obturador VP1	Confecionadora	Interno	Tarefa realizada por pessoa capaz (forte) plano de ações
11	Aspirar tubo e obturador VP1	Confecionadora	Interno	Plano de ações
12	Colocar obturador VP1	Confecionadora	Interno	Tubos formadores e obturadores podem estar previamente colocados junto do equipamento (carrinho de transporte - plano de ações)
13	Retirar tubo formador VP2	Confecionadora	Interno	
14	Afinar lancete inferior	Confecionadora	Interno	
15	Troca de guias dos copos	Confecionadora	Interno	
16	Retirar obturador VP2	Confecionadora	Interno	
17	Afinar lancete superior	Confecionadora	Interno	Plano de ações
18	Aspirar obturador VP2	Confecionadora	Interno	
19	Colocar obturador VP2	Confecionadora	Interno	
20	Colocar tubo formador VP1	Confecionadora	Interno	
21	Colocar tubo formador VP2	Confecionadora	Interno	
22	Pôr película	Confecionadora	Interno	
23	Enfiar tubo VP2	Confecionadora	Interno	
24	Ajustar soldaduras verticais	Confecionadora	Interno	
25	Ajustar programa de mudança de formato (ajustar carrossel)	Confecionadora	Interno	
26	Afinar pacote VP2	Confecionadora	Interno	
27	Ajustar novamente soldaduras verticais	Confecionadora	Interno	
28	Ajustar o carimbo da película	Confecionadora	Interno	
29	Afinar pacote VP1	Confecionadora	Interno	
30	Afinar pacote ( continuação) - fotocelula, etc.	Confecionadora	Interno	
31	Afinar carimbo VP1	Confecionadora	Interno	
32	Afinar pacote ( continuação)	Confecionadora	Interno	
33	Mudança do programa da controladora de peso	Controladora de peso	Interno	
34	Preparar programa de deteção de metais	Detetor de metais	Interno	Pode ser feito noutra altura
35	Programação do estrato da balança	Confecionadora	Interno	
36	Ciclo de início das balanças	Confecionadora	Interno	
37	Afinar lancetas	Confecionadora	Interno	
38	Fazer autocontrolo do detetor de metais	Detetor de metais	Interno	
39	Arranque do produto VP2	Confecionadora	Interno	
40	Afinar encartonadora - confecionadora vs encartonadora	Delta	Interno	
41	Afinar soldadura VP1	Confecionadora	Interno	

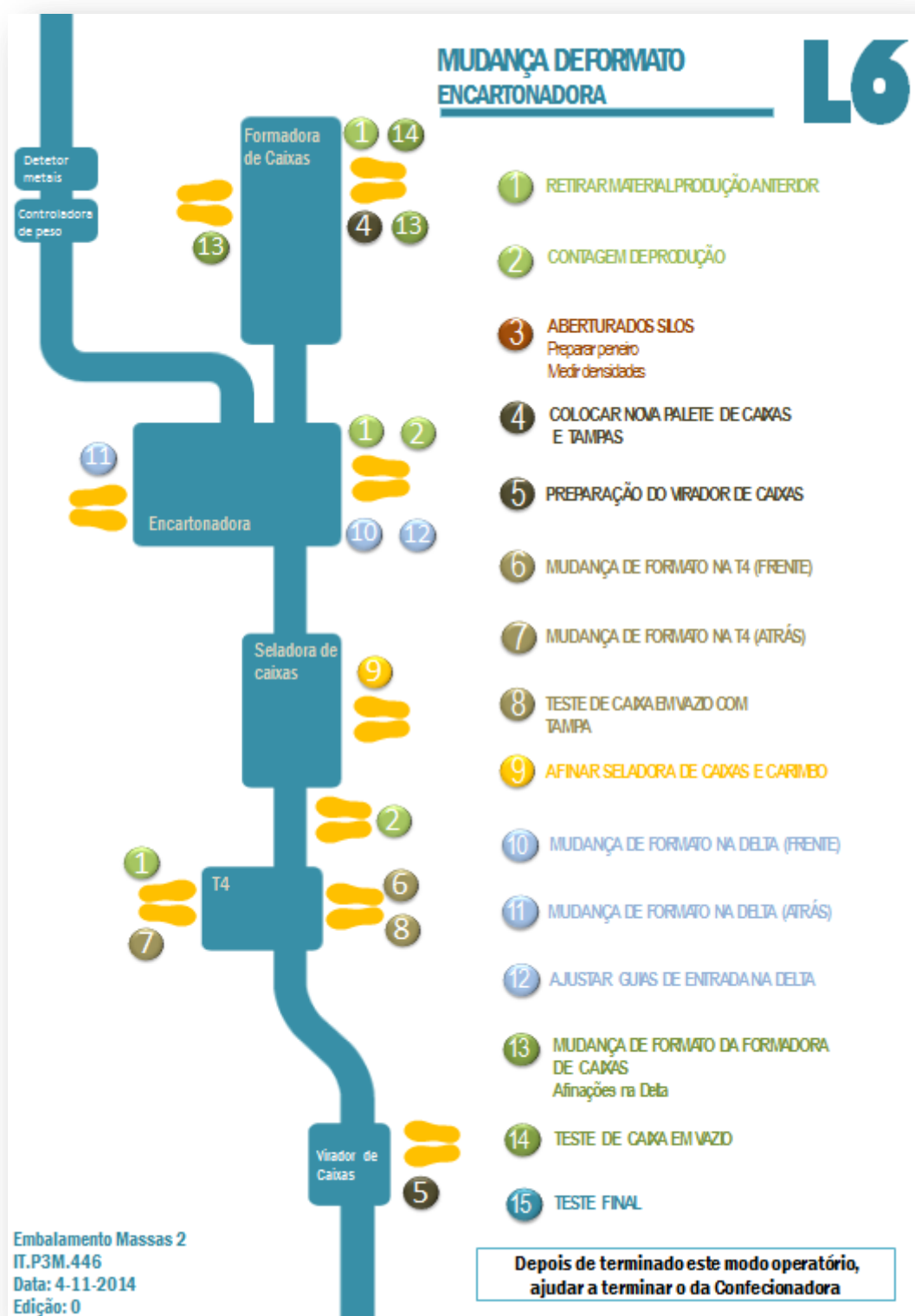
### Modo operatório: Encartonadora

Mudança: 115x60 Caixa Americana (com abas) para 80x60 Caixa com tampa F21

#	Descrição da tarefa	Equipamento	Tipo de tarefa	Observações
1	Trazer porta paletes	Geral	externa	
2	Juntar as caixas	Geral	externa	
3	Contar o material retirado	Geral	externa	
4	Arrumar a paleta para local de retorno	Geral	externa	
5	Buscar paleta com material da nova produção	Geral	externa	
6	Fazer uma caixa	Formadora de Caixas	interna	Passar para externo
7	Ajustar parâmetros da formadora de caixas (8)	Formadora de Caixas	interna	
8	Colocar novas caixas na fila	Formadora de Caixas	interna	
9	Mudar ventosa na formadora de caixas	Formadora de Caixas	interna	
10	Ajustar o nível "fecha abas"	Formadora de Caixas	interna	
11	Ajustar o batente à medida da caixa	Formadora de Caixas	interna	
12	Formação de caixas	Formadora de Caixas	interna	
13	Retirar e colocar nova ventosa (delta)	Delta	interna	
14	Ajustar "stop de pacotes"	Delta	interna	
15	Apertar chapa de formato	Delta	interna	
16	Ajustar stop de caixas	Delta	interna	
17	Ajustar guias da formadora de caixas	Formadora de Caixas	interna	
18	Ajustar sensores	Delta	interna	
19	Ajustar guias encartonadora	Delta	interna	
20	Ajustar suporte de caixas	Delta	interna	Falta mudança da parte de trás da delta
21	Ajustar a seladora de caixas	Seladora de Caixas	interna	
22	Ajustar guias da seladora de caixas	Seladora de Caixas	interna	
23	Ajustar altura na seladora de caixas	Seladora de Caixas	interna	
24	Ativar o funcionamento das tampas (máquina de tampas)	T4	interna	
25	Abastecer a T4 com tampas	T4	interna	Colaboradora dobra os cantos das tampas
26	Teste de tampa	T4	interna	
27	Ajustar chapas do interruptor	T4	interna	
28	Arrumar peças (ventosas dos pacotes)	Delta	interna	Passar para externo
29	Tratar dos sacos das massas	Geral	interna	Passar para externo
30	Pesar sacos e registrar	Geral	interna	Passar para externo
31	Abastecer embalador de caixa	Formadora de Caixas	interna	
32	Medir densidades 5 vezes	Silos	interna	Passar para externo
33	Ajuste na tampa da T4	T4	interna	

## Anexo B: Modo operatório final da linha 6





# L6

## MUDANÇA DE FORMATO TRABALHO EXTERNO

ANTES DE PREPARAR  
A PRODUÇÃO

### CONFECIONADORA

- 1 BOBINES DE PELÍCULA NOVA  
Preparar a bobine no mandril suplente
- 2 TUBO FORMADOR, COPO E FUNIL
- 3 TESTE DE DETEÇÃO DE METAIS  
Fita-cola laranja  
X-ato
- 4 SACO PARA RESÍDUOS
- 5 PRODUTO NÃO CONFORME  
Esvaziar sacos com massa para reembalar  
Pesar remeidos anteriores no final da mudança
- 6 ASPIRADOR

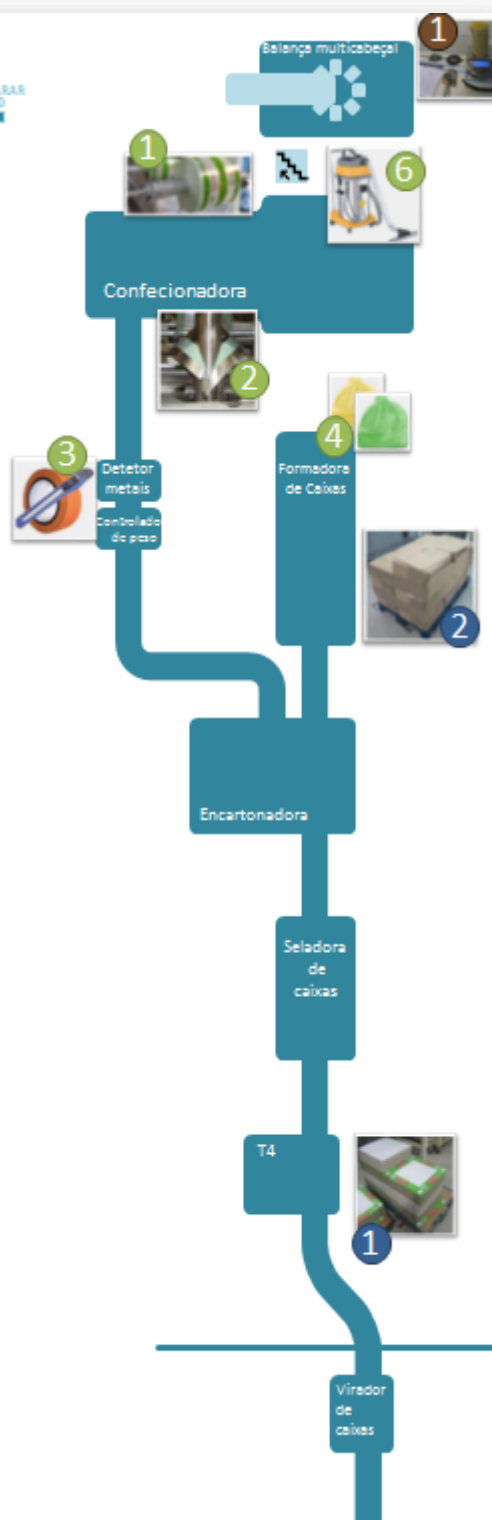
### ENCARTONADORA

- 1 PREPARAR TAMPAS NOVAS  
Contar as tampas da produção anterior
- 2 PREPARAR CAIXAS NOVAS  
Contar as caixas da produção anterior
- 3 FORMATO DELTA – PREPARAR ACESSÓRIOS NOS CESTOS  
Caixas para teste em vazio
- 4 FORMATO T4 – PREPARAR CHAPAS NOS CESTOS  
Caixa para teste em vazio

### SILOS

- 1 MESA DE DENSIDADES  
Verificar necessidade de medição de densidades  
Balança, copo de medição, pá, arrastador, registo de densidades e máquina de calcular

Embalamento Massas 2  
IT.P3M.443  
Data: 4-11-2014  
Edição: 0



## Anexo C: Matriz de mudanças da linha 6

### 1 MATRIZ DE MUDANÇAS DA LINHA 6

De	115x60 (175) MDD cx c/tampa 10kg F28					De	80x60 (140) MDD cx c/tampa 10kg F21				
Para	115x60 (175) MDD cx c/tampa 10kg F28	80x60 (140) MDD cx c/tampa 10kg F21	80x60 (140) MDD cx c/tampa 10kg F22	115x60 (175) MDD cx Americana 10kg	80x60 (140) MDD cx Americana 10kg	Para	115x60 (175) MDD cx c/tampa 10kg F28	80x60 (140) MDD cx c/tampa 10kg F21	80x60 (140) MDD cx c/tampa 10kg F22	115x60 (175) MDD cx Americana 10kg	80x60 (140) MDD cx Americana 10kg
M	1	2	2	8	4	M	2	1	7	4	8





































  

De	80x60 (140) MDD cx c/tampa 10kg F22					De	115x60 (175) MDD cx Americana 10kg				
Para	115x60 (175) MDD cx c/tampa 10kg F28	80x60 (140) MDD cx c/tampa 10kg F21	80x60 (140) MDD cx c/tampa 10kg F22	115x60 (175) MDD cx Americana 10kg	80x60 (140) MDD cx Americana 10kg	Para	115x60 (175) MDD cx c/tampa 10kg F28	80x60 (140) MDD cx c/tampa 10kg F21	80x60 (140) MDD cx c/tampa 10kg F22	115x60 (175) MDD cx Americana 10kg	80x60 (140) MDD cx Americana 10kg
M	2	7	1	4	8	M	6	3	3	1	5

De	80x60 (140) MDD cx Americana 10kg				
Para	115x60 (175) MDD cx c/tampa 10kg F28	80x60 (140) MDD cx c/tampa 10kg F21	80x60 (140) MDD cx c/tampa 10kg F22	115x60 (175) MDD cx Americana 10kg	80x60 (140) MDD cx Americana 10kg
M	3	6	6	5	1

### 2

M	Confeccionadora		Encartonadora			Máquina de colar		Objetivo (minutos)
	Película		Caixas					
1								15
	Tubo Formador	Obturador	Mudança F. Caixas	Mudança de formato	Tipo de Mudança	Chapas de Formato	Ajustar correias de transporte	
2					LL			55
3					FL			50
4					LF			45
5					FF			45
6					FL			30
7					LL			40
8					LF			25

Legenda:

LL: Mudança Lateral - Lateral

LF: Mudança Lateral - Frontal

FL: Mudança Frontal - Lateral

FF: Mudança Frontal - Frontal

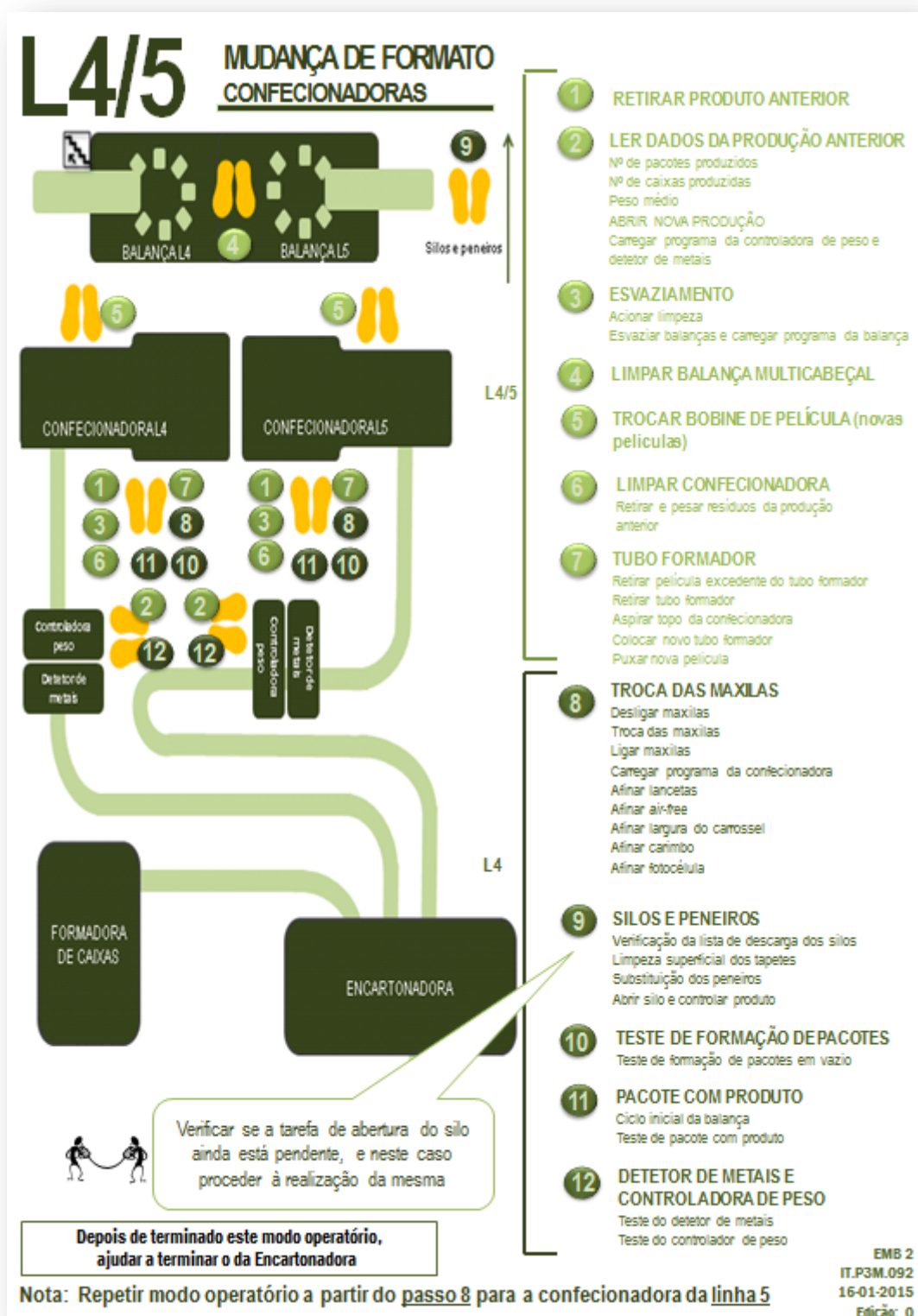


## Anexo D: Modo operatório inicial da linha 4/5

Mudança: 80x60 caixa expositora 9kg para 115x60 caixa expositora 7,5kg (M5)				
Operador da Confecionadora				
#	Descrição da tarefa	Equipamento	Tipo de tarefa	Observações
1	Preparar nova película no mandril	Bobines	Externo	
2	Contagem produção anterior	Geral	Interno	
3	Esvaziar sacos resíduos	Geral	Interno	Passar para externa
4	Esvaziar pacotes da produção anterior	Geral	Interno	Passar para externa
5	Contagem de sacos para reembalar	Geral	Interno	Passar para externa
6	Esvaziamento da balança	Confecionadora L4 e L5	Interno	
7	Limpar balanças	Balança L4 e L5	Interno	
8	Bufar Confecionadora L4	Confecionadora L4	Interno	
9	Bufar confecionadora L5	Confecionadora L5	Interno	
10	Carregar programa da confecionadora	Confecionadora L4 e L5	Interno	
11	Varrer chão	Geral	Interno	Passar para externa
12	Retirar película excedente	Confecionadora L4 e L5	Interno	
13	Aspirar tubo formador	Confecionadora L4	Interno	
14	Trocar tubos	Confecionadora L4 e L5	Interno	Operador da encartonadora
15	Trocar bobine de película	Confecionadora L4	Interno	Trocar as duas de uma vez
16	Puxar nova película	Confecionadora L4	Interno	
17	Chamar programa	Confecionadora L4	Interno	
18	Ajustar fotocélulas	Confecionadora L4	Interno	
19	Ajustar carimbo	Confecionadora L4	Interno	
20	Ajustar pacote	Confecionadora L4	Interno	
21	Ajustar lancetas	Confecionadora L4	Interno	
22	Teste de pacote	Confecionadora L4	Interno	
23	Trocar bobine de película	Confecionadora L5	Interno	
24	Puxar nova película	Confecionadora L5	Interno	
25	Chamar programa	Confecionadora L5	Interno	
26	Ajustar fotocélulas	Confecionadora L5	Interno	
27	Ajustar carimbo	Confecionadora L5	Interno	
28	Ajustar pacote	Confecionadora L5	Interno	
29	Ajustar lancetas	Confecionadora L5	Interno	
30	Teste de pacote	Confecionadora L5	Interno	

Mudança: 80x60 caixa expositora 9kg para 115x60 caixa expositora 7,5kg (M5)				
Operador da Encartonadora				
#	Descrição da tarefa	Equipamento	Tipo de tarefa	Observações
1	Preparar material para a nova produção (caixas e tampas)	Geral	Externa	
2	Retirar material da produção anterior	Delta/T4	Interna	
3	Carregar programa de mudança de formato	Delta	Interna	
4	Carregar programa	T4	Interna	
5	Retirar introdutores	Delta	Interna	
6	Carregar novamente programa	Delta	Interna	
7	Ir buscar novas peças de formato	Estante	Interna	Passar para externa
8	Mudança de peça de formato	Delta (frente)	Interna	
9	Arrumar peças de formato anterior	Estante	Interna	Passar para externa
10	Ir buscar novas peças de formato	Estante	Interna	Passar para externa
11	Mudança de peças de formato	Delta (atrás)	Interna	
12	Arrumar peças de formato anterior	Estante	Interna	Passar para externa
13	Colocar tampas	T4	Interna	
14	Ativação	Delta (frente)	Interna	
15	Alterar emparelhadores	Delta (atrás)	Interna	
16	Subir tapete do transportador	Delta (atrás)	Interna	
17	Transportar caixas e arrumar carrinho	Formadora de caixas	Interna	Passar para externa
18	Preparar arranque	Delta	Interna	
19	Mudança de formato	Formadora de caixas	Interna	
20	Ajustar programa de arranque	Formadora de caixas	Interna	
21	Fazer uma caixa manualmente para teste em vazio	Geral	Interna	Passar para externa
22	Ajustar robô	Virador de caixas	Interna	
23	Preparar peneiro	Silos	Interna	
24	Limpeza da linha (frente)	Geral	Interna	Passar para externa
25	Limpeza da linha (atrás)	Geral	Interna	Passar para externa
26	Teste de caixa com produto	Geral	Interna	

## Anexo E: Modo operatório final da linha 4/5



# L4/5

## MUDANÇA DE FORMATO ENCARTONADORA

1 RETIRAR PRODUÇÃO ANTERIOR

2 MUDANÇA DE FORMATO T4 (FRENTE)

Retirar chapas formato anterior

3 MUDANÇA DE FORMATO DELTA (FRENTE)

Retirar peças de formato

4 MUDANÇA DE FORMATO DELTA (ATRÁS)

Levantar tapetes

Retirar ventosas

Retirar 1º par de stackers

Colocar 1º par de stackers

Retirar tampas do formato anterior na T4

5 MUDANÇA DE FORMATO DELTA (FRENTE)

Accionar rotação manual dos stackers

6 CARREGAR PROGRAMA T4

Mudar chapas de formato

7 MUDANÇA DE FORMATO DELTA (ATRÁS)

Retirar 2º par de stackers

Colocar 2º par de stackers

Colocar ventosas

8 ABASTECER T4 COM TAMPAS

9 MUDANÇA DE FORMATO DELTA (FRENTE)

Carregar programa

Colocar novas chapas de formato

Accionar em automático para iniciar novo formato

10 MUDANÇA DE FORMATO FORMADORA DE CAIXAS

11 AFINAR CARIMBO

12 TESTAR CIRCUITO DE CAIXAS DA FORMADORA DE CAIXAS, DELTA E T4, EM AUTOMÁTICO

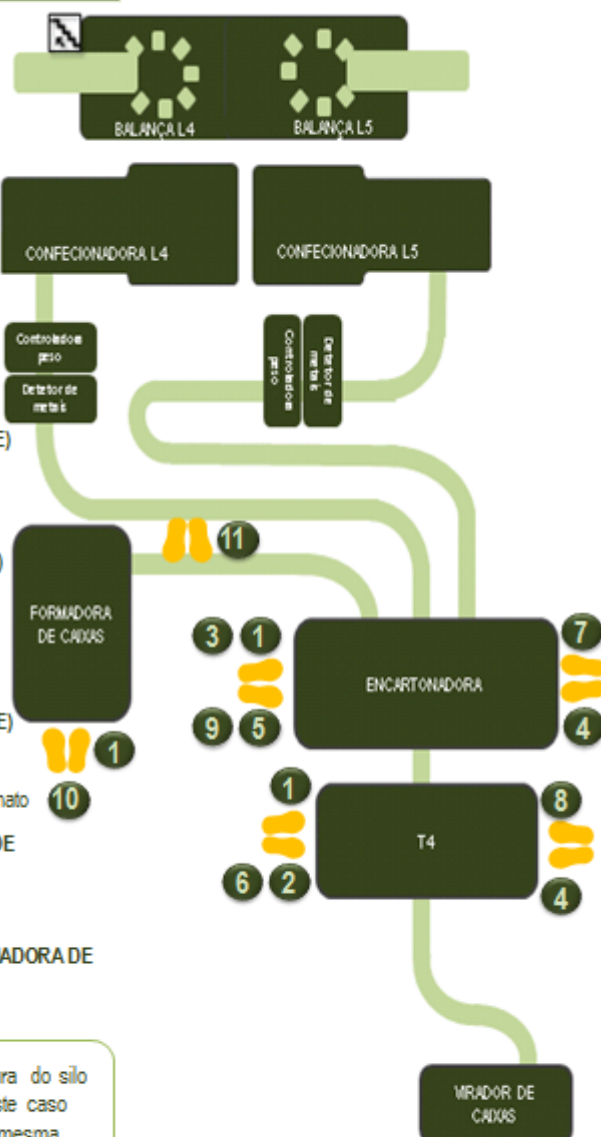
Verificar ponto de cola na T4

13



Verificar se a tarefa de abertura do silo ainda está pendente, e neste caso proceder à realização da mesma

Depois de terminado este modo operatório,  
ajudar a terminar o da Confeccionadora



# L4/5

## MUDANÇA DE FORMATO TRABALHO EXTERNO

### ANTES DA PARAGEM

#### CONFECIONADORA

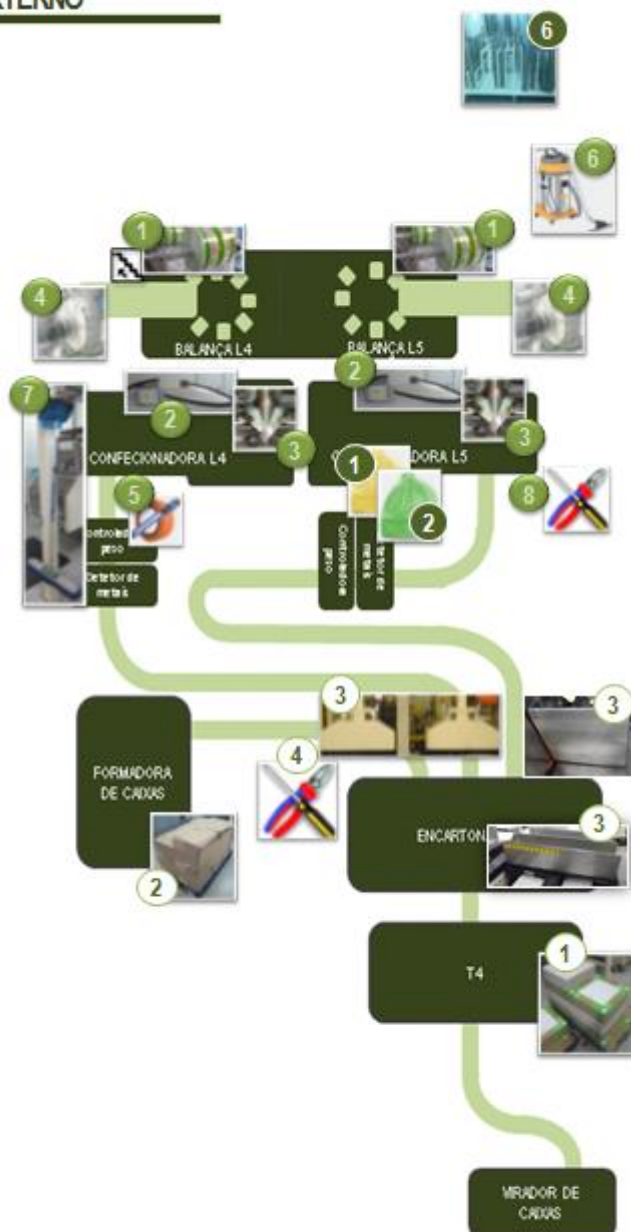
- 1 BOBINE DE PELÍCULANOVA  
Preparar a bobine no mandil suplente
- 2 MAXILAS  
Luvas  
Maxilas novas
- 3 TUBO FORMADOR
- 4 ROLO DE ETIQUETAS
- 5 TESTE DE DETEÇÃO DE MEIAS  
Flexão da lâmina  
X-ato
- 6 ASPIRADOR
- 7 KIT DE LIMPEZA
- 8 KIT DE FERRAMENTAS

#### ENCARTONADORA

- 1 TAMPA NOVAS  
Contar as tampas da produção anterior
- 2 CAIXAS NOVAS  
Contar as caixas da produção anterior
- 3 PEÇAS PARA MUDANÇA DE FORMATO
- 4 KIT DE FERRAMENTAS

### DEPOIS DO ARRANQUE

- 1 ESVAZIAR SACOS COM MASSA PARA REEMBALAR E LEVAR AO FABRICO
- 2 SACOS DE RESÍDUOS
- 3 LIMPAR TUBOS FORMADORES
- 4 ARRUMAR ASPIRADOR
- 5 ARRUMAR MATERIAL DE MUDANÇA DE FORMATO ANTERIOR
- 6 LIMPAR PENEIRO USADO ANTERIORMENTE



## Anexo F: Matriz de mudanças da linha 4/5

### Matriz de Mudanças L4/5

1

De	80x60 MDD cx expositora 7.5kg								
Para	80x60 MDD cx expositora 7.5kg	80x60 MZ cx expositora 7.5kg	80x60 MDD cx expositora 9kg	80x60 MZ cx expositora 9kg	115x60 MDD cx expositora 7.5kg	115x60 MZ cx expositora 7.5kg	115x60 MDD cx expositora 9kg	115x60 MZ cx expositora 9kg	120x65 MZ cx expositora 7.5kg
M	1	2	3	4	5	6	5	6	6

De	115x60 MZ cx expositora 7.5kg								
Para	80x60 MDD cx expositora 7.5kg	80x60 MZ cx expositora 7.5kg	80x60 MDD cx expositora 9kg	80x60 MZ cx expositora 9kg	115x60 MDD cx expositora 7.5kg	115x60 MZ cx expositora 7.5kg	115x60 MDD cx expositora 9kg	115x60 MZ cx expositora 9kg	120x65 MZ cx expositora 7.5kg
M	6	5	6	5	2	1	4	3	5

De	80x60 MZ cx expositora 7.5kg								
Para	80x60 MDD cx expositora 7.5kg	80x60 MZ cx expositora 7.5kg	80x60 MDD cx expositora 9kg	80x60 MZ cx expositora 9kg	115x60 MDD cx expositora 7.5kg	115x60 MZ cx expositora 7.5kg	115x60 MDD cx expositora 9kg	115x60 MZ cx expositora 9kg	120x65 MZ cx expositora 7.5kg
M	2	1	4	3	6	5	6	5	5

De	115x60 MDD cx expositora 9kg								
Para	80x60 MDD cx expositora 7.5kg	80x60 MZ cx expositora 7.5kg	80x60 MDD cx expositora 9kg	80x60 MZ cx expositora 9kg	115x60 MDD cx expositora 7.5kg	115x60 MZ cx expositora 7.5kg	115x60 MDD cx expositora 9kg	115x60 MZ cx expositora 9kg	120x65 MZ cx expositora 7.5kg
M	5	6	5	6	3	4	1	2	6

De	80x60 MDD cx expositora 9kg								
Para	80x60 MDD cx expositora 7.5kg	80x60 MZ cx expositora 7.5kg	80x60 MDD cx expositora 9kg	80x60 MZ cx expositora 9kg	115x60 MDD cx expositora 7.5kg	115x60 MZ cx expositora 7.5kg	115x60 MDD cx expositora 9kg	115x60 MZ cx expositora 9kg	120x65 MZ cx expositora 7.5kg
M	3	4	1	2	5	6	5	6	6
















De	115x60 MZ cx expositora 9kg								
Para	80x60 MDD cx expositora 7.5kg	80x60 MZ cx expositora 7.5kg	80x60 MDD cx expositora 9kg	80x60 MZ cx expositora 9kg	115x60 MDD cx expositora 7.5kg	115x60 MZ cx expositora 7.5kg	115x60 MDD cx expositora 9kg	115x60 MZ cx expositora 9kg	120x65 MZ cx expositora 7.5kg
M	6	5	6	5	4	3	2	1	5

De	80x60 MZ cx expositora 9kg								
Para	80x60 MDD cx expositora 7.5kg	80x60 MZ cx expositora 7.5kg	80x60 MDD cx expositora 9kg	80x60 MZ cx expositora 9kg	115x60 MDD cx expositora 7.5kg	115x60 MZ cx expositora 7.5kg	115x60 MDD cx expositora 9kg	115x60 MZ cx expositora 9kg	120x65 MZ cx expositora 7.5kg
M	4	3	2	1	6	5	6	5	6

De	120x65 MZ cx expositora 7.5kg								
Para	80x60 MDD cx expositora 7.5kg	80x60 MZ cx expositora 7.5kg	80x60 MDD cx expositora 9kg	80x60 MZ cx expositora 9kg	115x60 MDD cx expositora 7.5kg	115x60 MZ cx expositora 7.5kg	115x60 MDD cx expositora 9kg	115x60 MZ cx expositora 9kg	120x65 MZ cx expositora 7.5kg
M	6	5	6	6	6	5	6	5	1

De	115x60 MDD cx expositora 7.5kg								
Para	80x60 MDD cx expositora 7.5kg	80x60 MZ cx expositora 7.5kg	80x60 MDD cx expositora 9kg	80x60 MZ cx expositora 9kg	115x60 MDD cx expositora 7.5kg	115x60 MZ cx expositora 7.5kg	115x60 MDD cx expositora 9kg	115x60 MZ cx expositora 9kg	120x65 MZ cx expositora 7.5kg
M	5	6	5	6	1	2	3	4	6

2

M	Confecedora	Encartonadora	T4	Objetivo (minutos)
	Película	Caixas	Tampas	
1				15
	Tubo Formador	Maxilas	Formadora de Emparelhadores	Mudança de formato
			Caixas + Guia de caixas	Mudança de formato
2				30
3		X	  	30
4		X	  	45
5		X	  	40
6	 	X	  	50

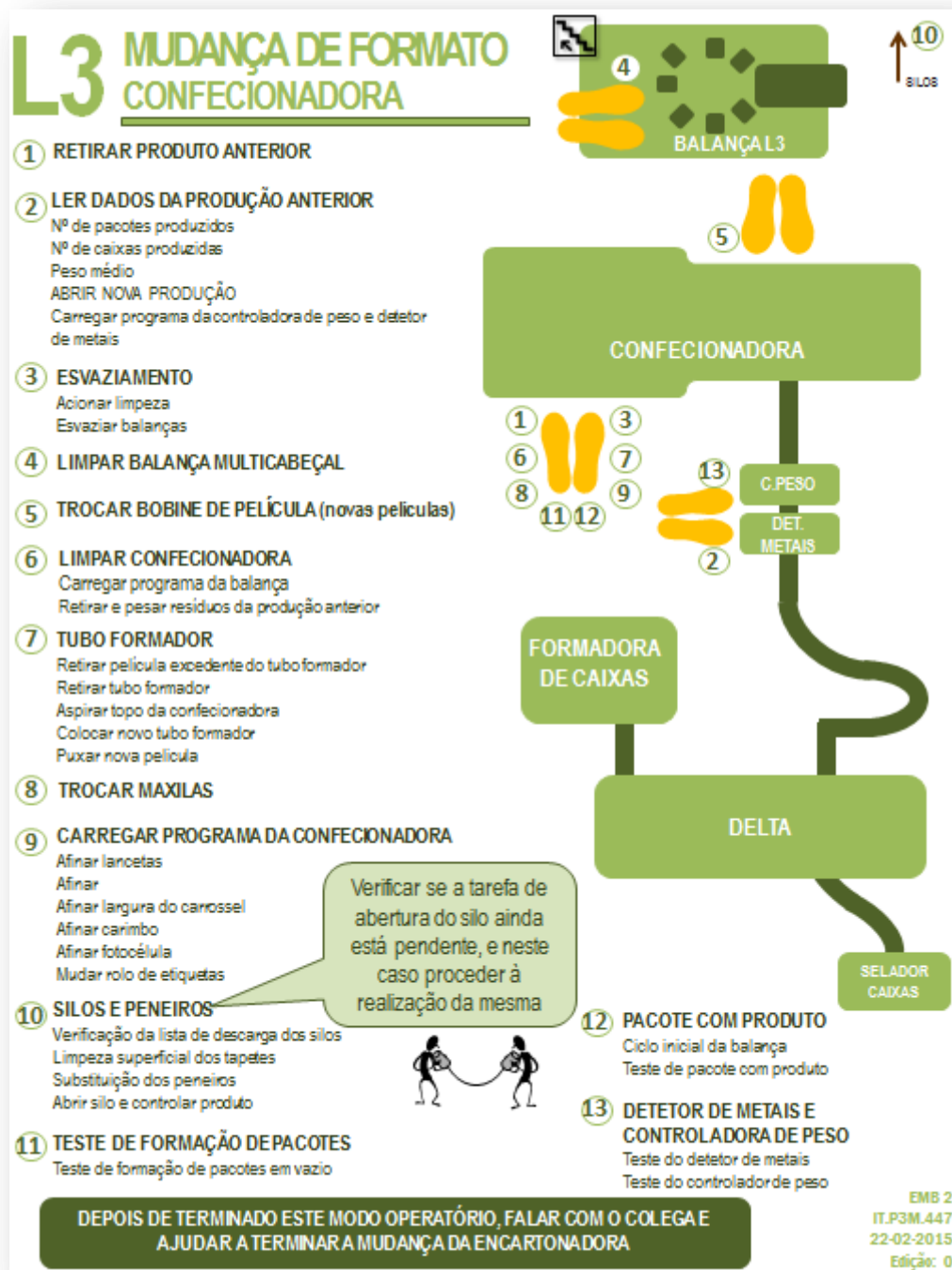


## Anexo G: Modo operatório inicial da linha 3

Modo operatório - Confeccionadora				
Mudança: 80x60 caixa americana para 80x60 caixa expositora 7,5kg				
#	Descrição da tarefa	Equipamento	Tipo de tarefa	Observações
1	Retirar contagem da produção anterior	Confeccionadora	Interna	
2	Buscar aspirador	Aspirador	Interna	Passar para externo
3	Aspirar Confeccionadora	Confeccionadora	Interna	
4	Puxar película	Confeccionadora	Interna	
5	Limpar balança	Balança	Interna	
6	Limpar o chão	Confeccionadora	Interna	Passar para externo
7	Mudar posição do airfree	Confeccionadora	Interna	
8	Colocar bobine com nova película no mandril	Bobines	Interna	
9	Mudar bobines	Bobines	Interna	
10	Ir buscar maxilas	Armário	Interna	Passar para externo
11	Mudar maxilas	Confeccionadora	Interna	
12	Chamar novo programa	Confeccionadora	Interna	
13	Arrumar as maxilas	Armário	Interna	Passar para externo
14	Ativar balança	Confeccionadora	Interna	
15	Acerto da película	Confeccionadora	Interna	
16	Ajuste das células	Confeccionadora	Interna	
17	Mudar programa na controladora de peso	Controladora de peso	Interna	
18	Limpar peneiro	Silos	Interna	
19	Selecionar silo	Silos	Interna	
20	Verificar produto	Silos	Interna	
21	Arrumar o aspirador	Aspirador	Interna	Passar para externo
22	Iniciar balança	Confeccionadora	Interna	
23	Ajustar pacote com produto	Confeccionadora	Interna	
24	Preparar calibres	Detetor de metais	Interna	Passar para externo
25	Calibrar o detetor de metais	Detetor de metais	Interna	
26	Ajustar fechadora de caixas	DELTA	Interna	

Modo operatório - Encartonadora				
Mudança: 80x60 caixa americana para 80x60 caixa expositora 7,5kg				
#	Descrição da tarefa	Equipamento	tarefa	Observações
1	Ajustar carimbo das caixas	Delta	Interna	
2	Retirar peças laterais	T4	Interna	
3	Arrumar peças laterais	Estante	Interna	Passar para externo
4	Chamar novo programa	T4	Interna	
5	Ir buscar novas peças superior e inferior	Estante	Interna	Passar para externo
6	Colocar peça superior e inferior	Delta	Interna	
7	Colocar tampas	T4	Interna	
8	Ajuste da entrada da caixa	Virador de caixas	Interna	
9	Afinação	T4	Interna	
10	Ir buscar ferramentas de mudança de formato	Confeccionadora	Interna	Passar para externo
11	Retirar peças de formato	Delta	Interna	
12	Arrumar peças de formato	Estante	Interna	Passar para externo
13	Retirar ventosas	Delta	Interna	
14	Arrumar ventosas	Estante	Interna	Passar para externo
15	Verificar pontos de Cola	T4	Interna	
16	Ir buscar novas peças de formato	Estante	Interna	Passar para externo
17	Colocar novas peças de formato	Delta	Interna	
18	Ir buscar ventosas	Estante	Interna	Passar para externo
19	Colocar ventosas	Delta	Interna	
20	Fazer caixa manualmente para teste	Formadora de Caixas	Interna	Passar para externo
21	Afinação de caixa com tampa em vazio	T4	Interna	
22	Afinação	Delta	Interna	Plano de ações: Melhoria de apertos
23	Ajustar caixa com pacotes	Delta e T4	Interna	
24	Ajustar as guias	Delta	Interna	
25	Ajustes	Delta	Interna	Muito tempo

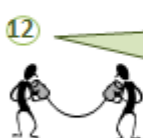
## Anexo H: Modo operatório final da linha 3



# L3 MUDANÇA DE FORMATO ENCARTONADORA



- 1 RETIRAR M.E. DA PRODUÇÃO ANTERIOR
- 2 AJUSTAR VIRADOR DE CAIXAS E BATENTE
- 3 MUDANÇA DE FORMATO T4 (À FRENTE)  
Retirar peças de formato
- 4 MUDANÇA DE FORMATO DELTA (À FRENTE)  
Retirar peças de formato ( ventosas + chapas de formato)
- 5 MUDANÇA DE FORMATO DELTA (ATRÁS)  
Retirar chapas de formato
- 6 MUDANÇA DE FORMATO T4 (À FRENTE)  
Carregar programa  
Colocar novas chapas
- 7 AFINAR MÁQUINA DE FECHAR CAIXAS E CARIMBO
- 8 MUDANÇA DE FORMATO DELTA (À FRENTE)  
Carregar programa  
Colocar peças do novo formato
- 9 MUDANÇA DE FORMATO DELTA (ATRÁS)  
Colocar peças do novo formato  
Abastecer T4 com tampas
- 10 TESTAR DELTA E T4 EM AUTOMÁTICO
- 11 MUDANÇA DE FORMATO NA FORMADORA DE CAIXAS



Verificar se a tarefa de abertura do silo ainda está pendente, e neste caso proceder à realização da mesma

DEPOIS DE TERMINADO ESTE MODO OPERATÓRIO, FALAR COM O COLEGA E AJUDAR A TERMINAR A MUDANÇA DA CONFECIONADORA



EMB 2  
IT.P3M.447  
22-02-2016  
Edição: 0



# L3 MUDANÇA DE FORMATO TAREFAS EXTERNAS



EMB 2  
IT.P3M.447  
22-02-2015  
Edição: 0

## ANTES DA PARAGEM

### CONFECIONADORA

- 1 BOBINE DE PELÍCULA NOVA  
-Preparar bobine no mandril suplente
- 2 MAXILAS  
-Luvas  
-Maxilas novas
- 3 TUBO FORMADOR  
-Junto à linha
- 4 ROLO DE ETIQUETAS
- 5 TESTE DE DETEÇÃO DE METAIS  
-Fita-cola laranja  
-X-ato
- 6 ASPIRADOR
- 7 KIT DE LIMPEZA
- 8 KIT DE FERRAMENTAS



### ENCARTONADORA

- 1 TAMPAS  
-Contar as tampas da produção anterior  
-Colocar tampas novas
- 2 CAIXAS  
-Contar as caixas da produção anterior  
-Colocar caixas novas  
-Formar caixas para teste
- 3 PEÇAS PARA MUDANÇA DE FORMATO
- 4 KIT DE FERRAMENTAS



## DEPOIS DO ARRANQUE

- 1 Esvaziar sacos com massa para reembalar e levar ao fabrico
- 2 Sacos de resíduos
- 3 Limpar tubos formadores
- 4 Arrumar aspirador
- 5 Arrumar material de mudança de formato anterior
- 6 Limpar peneiro usado anteriormente



### Anexo I: Matriz de mudanças da linha 3

### MATRIZ DE MUDANÇAS - LINHA 3

[illegible]

2	Confecedora				DELTA		T4		Formadora de Caixas	Batente e Virador	Objetivo (minutos)
	Maxilas	Tubo formador	Programa	Frente	Trás	Chapas	Largura das caixas				
1	Película + caixas + tampas										10
2	x									25	
3			x							20	
4	x		x							25	
5			x	x			x	x	x	30	
6	x		x	x			x	x	x	25	
7		x	x	x			x	x	x	30	
8	x	x	x	x			x	x	x	35	
9		x	x	x	x	x	x	x	x	30	
10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	40	
11		x	x	x		x	x	x	x	40	
12	x	x	x	x		x	x	x	x	40	
13			x	x	x	x	x	x	x	40	
14	x		x	x	x	x	x	x	x	45	

## Anexo J: Modo operatório inicial da linha 2

Modo operatório - Confecionadora				
Mudança: 80x60 paleta vermelha para 115x60 paleta branca				
#	Descrição da tarefa	Equipamento	Tipo de tarefa	Observações
1	Retirar produção anterior	Confecionadora	Interna	
2	Abrir nova produção	Confecionadora	Interna	
3	Ir buscar saco para resíduos	Confecionadora	Interna	Passar para externo
4	Esvaziamento da balança	Confecionadora	Interna	
5	Limpar balança	Balança	Interna	
6	Retirar restos de produto	Confecionadora	Interna	
7	Preparar mandril com nova película	Bobines	Interna	Passar para externo
8	Mudar bobine de película	Bobines	Interna	
9	Ir buscar fita cola	Confecionadora	Interna	Passar para externo
10	Retirar película excedente	Confecionadora	Interna	
11	Ir buscar aspirador	Aspirador	Interna	Passar para externo
12	Ir buscar tubo formador	Armario	Interna	Passar para externo
13	Alterar tubo formador	Confecionadora	Interna	
14	Aspirar confecionadora	Confecionadora	Interna	
15	Enfiar nova película	Confecionadora	Interna	
16	Ajustes na confecionadora	Confecionadora	Interna	
17	Ajustes nos tapetes	Confecionadora	Interna	
18	Alterar progama	Confecionadora	Interna	
19	Arrumar escada	Confecionadora	Interna	Passar para externo
20	Ajustar carimbo e fotocélula	Confecionadora	Interna	
21	Puxar nova película	Confecionadora	Interna	
22	Afinar pacote sem produto	Confecionadora	Interna	
23	Ajustar novamente o carimbo	Confecionadora	Interna	
24	Ir buscar um pano à linha 4/5	Linha 4/5	Interna	Colocação de uma pano na linha
25	Limpar restos de farinha	Confecionadora	Interna	
26	Alterar programa da C.P e D.M	C.P. e D.M.	Interna	
27	Selecionar silo	Silos	Interna	
28	Verificar conformidade da massa	Silos	Interna	
29	Preparar teste do detetor de metais	D.M.	Interna	
30	Afinar pacote com produto	Confecionadora	Interna	
31	Teste do detetor de metais	D.M.	Interna	

Modo operatório - Máquina das boxes				
Mudança: 80x60 paleta vermelha para 115x60 paleta branca				
#	Descrição da tarefa	Equipamento	Tipo de tarefa	Observações
1	Retirar material da produção anterior	Geral	Interna	
2	Ir buscar ferramentas necessárias à mudança	Armário ferramentas	Interna	Passar para externo
3	Alterar programa	Máq.boxes	Interna	
4	Ir buscar dois pacotes formados às boxes incompletas com o mesmo formato para ajuste das guias	Boxes incompletas	Interna	Só é possível se houver boxes incompletas. P.A.: Obter um pacote de cada formato para ajustes das guias, para não se ter de esperar que os pacotes arranquem da confecionadora. Passar para tarefa externa
5	Ajuste das guias	Máq.boxes	Interna	
6	Ajustes gerais	Máq.boxes	Interna	P.A. Criar tabelas com parâmetros de ajustes
7	Alterar ventosas	Máq.boxes	Interna	
8	Formação de boxes manualmente	Máq.boxes	Interna	Passar para externo

## Anexo K: Modo operatório final da linha 2

EMB 2  
 IT.P3M.448  
 18-03-2015  
 Edição: 0

# L2 MUDANÇA DE FORMATO CONFECCIONADORA

- 1 RETIRAR PRODUTO ANTERIOR**
- 2 LER DADOS DA PRODUÇÃO ANTERIOR**  
 Nº de pacotes produzidos  
 Nº de caixas produzidas  
 Peso médio  
 ABRIR NOVA PRODUÇÃO  
 Carregar programa da controladora de peso e detetor de metais
- 3 Esvaziamento**  
 Acionar limpeza  
 Esvaziar balanças
- 4 LIMPAR BALANÇA MULTICABEÇAL**
- 5 TROCAR BOBINE DE PELÍCULA (novas películas)**
- 6 LIMPAR CONFECCIONADORA**  
 Carregar programa da balança  
 Retirar e pesar resíduos da produção anterior
- 7 TUBO FORMADOR**  
 Retirar película excedente do tubo formador  
 Retirar tubo formador  
 Aspirar topo da confeccionadora  
 Colocar novo tubo formador  
 Puxar nova película
- 8 TROCAR MAXILAS**
- 9 CARREGAR PROGRAMA DA CONFECCIONADORA**  
 Afinar lancetas  
 Afinar air-free  
 Afinar largura do carrossel  
 Afinar carimbo  
 Afinar fotocélula  
 Mudar rolo de etiquetas
- 10 SILOS E PENEIROS**  
 Verificação da lista de descarga dos silos  
 Limpeza superficial dos tapetes  
 Substituição dos peneiros  
 Abrir silo e controlar produto

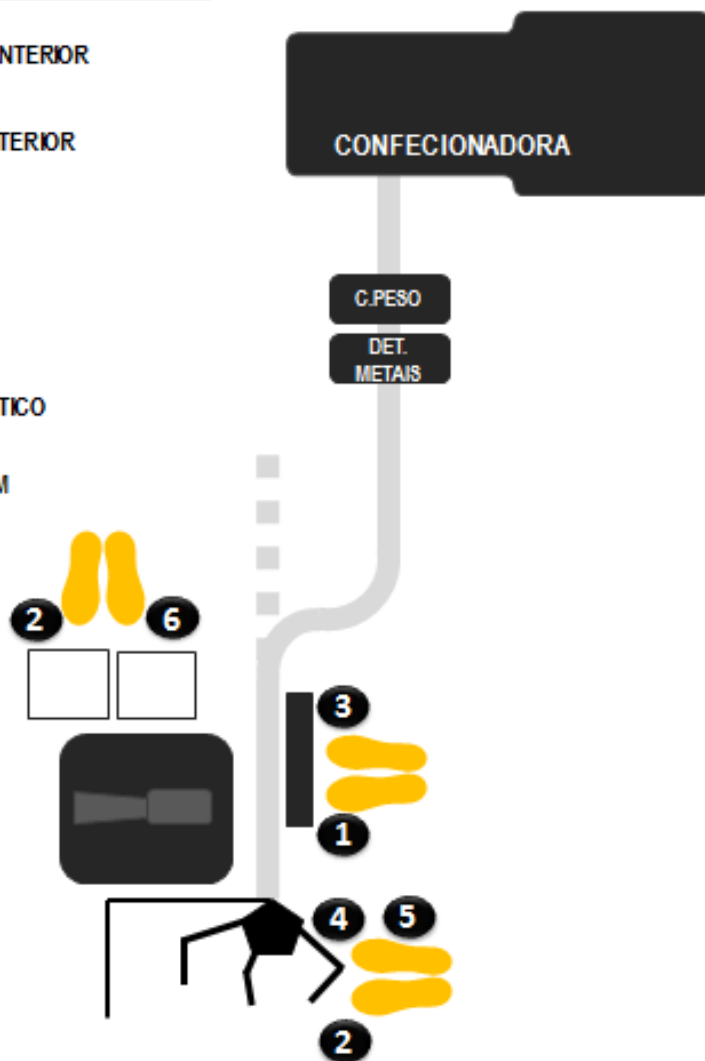
- 11 TESTE DE FORMAÇÃO DE PACOTES**  
 Teste de formação de pacotes em vazio
- 12 PACOTE COM PRODUTO**  
 Ciclo inicial da balança  
 Teste de pacote com produto
- 13 DETETOR DE METAIS E CONTROLADORA DE PESO**  
 Teste do detetor de metais  
 Teste do controlador de peso

**DEPOIS DE TERMINADO ESTE MODO OPERATÓRIO, FALAR COM O COLEGA E AJUDAR A TERMINAR A MUDANÇA NA MÁQUINA DAS BOXES.**

## L2 MUDANÇA DE FORMATO MÁQUINA DAS BOXES

EMB 2  
IT.P3M.448  
18-03-2018  
Edição: 0

- 1 REJEITAR BOX DA PRODUÇÃO ANTERIOR
- 2 RETIRAR M.E. DA PRODUÇÃO ANTERIOR
- 3 MUDAR PROGRAMA DO ROBOT  
Reiniciar o robot 1 e robot 2.
- 4 AFINAR GUIAS E VENTOSAS
- 5 TESTE DE PACOTES EM AUTOMÁTICO
- 6 ABASTECIMENTO DE PALETES EM AUTOMÁTICO



Informar colega da confeccionadora que terminou as suas tarefas.

# L2 MUDANÇA DE FORMATO TAREFAS EXTERNAS

EMB 2  
IT.P3M.448  
18-03-2018  
Edição: 0

## ANTES DA PARAGEM

### CONFECIONADORA

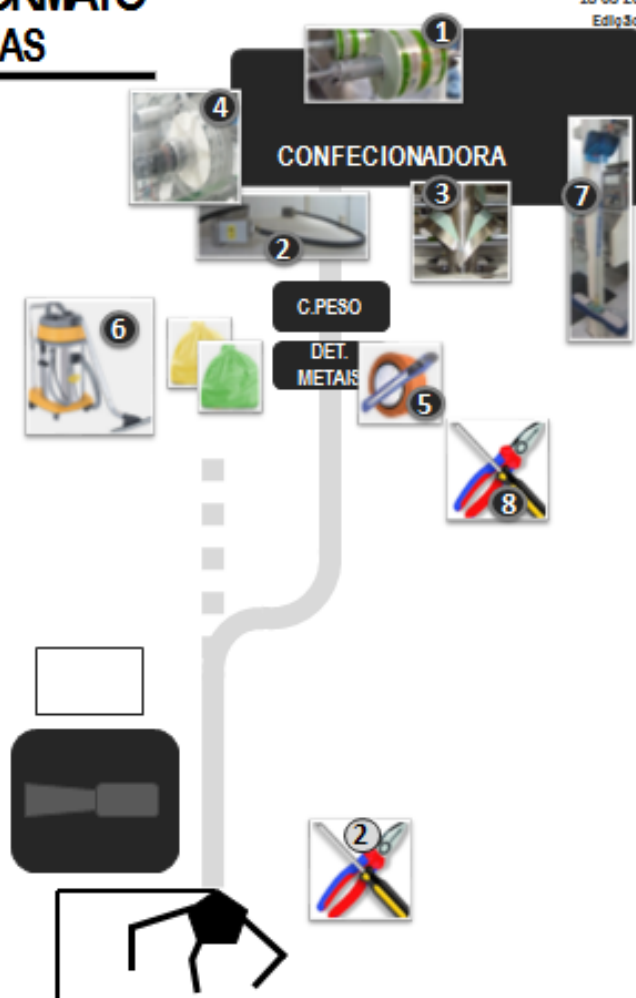
- 1 BOBINE DE PELÍCULA NOVA  
-Preparar bobine no mandril suplente
- 2 MAXILAS  
-Luvas  
-Maxilas novas
- 3 TUBO FORMADOR  
-Junto à linha
- 4 ROLO DE ETIQUETAS
- 5 TESTE DE DETEÇÃO DE METAIS  
-Fita-cola laranja  
-X-ato
- 6 ASPIRADOR
- 7 KIT DE LIMPEZA
- 8 KIT DE FERRAMENTAS

### MÁQUINA DAS BOXES

- 1 ETIQUETAS PARA A NOVA PRODUÇÃO
- 2 KIT DE FERRAMENTAS
- 3 PACOTES COM PRODUTO PARA AFINAÇÃO
- 4 MUDANÇA ARMAZÉM DE PALETES
- 5 FORMAR BOXES PARA NOVA PRODUÇÃO

## DEPOIS DO ARRANQUE

- 1 ESVAZIAR SACOS COM MASSA PARA REEMBALAR E LEVAR AO FABRICO
- 2 SACOS DE RESÍDUOS
- 3 LIMPAR TUBOS FORMADORES
- 4 ARRUMAR ASPIRADOR
- 5 ARRUMAR MATERIAL DE MUDANÇA DE FORMATO ANTERIOR
- 6 LIMPAR PENEIRO USADO ANTERIORMENTE



## Anexo L: Matriz de mudanças da linha 2

1

### Matriz de Mudanças Linha 2

De Para M	80x60 Paleta Branca				
	80x60 paleta branca	80x60 paleta vermelha	115x60 paleta branca	120x65 paleta branca	120x65 paleta vermelha
	1	2	3	3	4
De Para M	120x65 Paleta Branca				
	80x60 paleta branca	80x60 paleta vermelha	115x60 paleta branca	120x65 paleta branca	120x65 paleta vermelha
	3	4	3	1	2
De Para M	80x60 Paleta Vermelha				
	80x60 paleta branca	80x60 paleta vermelha	115x60 paleta branca	120x65 paleta branca	120x65 paleta vermelha
	2	1	4	4	3
De Para M	120x65 Paleta Vermelha				
	80x60 paleta branca	80x60 paleta vermelha	115x60 paleta branca	120x65 paleta branca	120x65 paleta vermelha
	4	3	4	2	-
De Para M	115x60 Paleta Branca				
	80x60 paleta branca	80x60 paleta vermelha	115x60 paleta branca	120x65 paleta branca	120x65 paleta vermelha
	3	4	-	3	4

2

	Máquina das Boxes						Objetivo (minutos)
	Tubo formador	Programa	Guias + picker	Armazém Paletes	Boxes	Etiquetas	
1		x				x	15
2		x		x	x	x	20
3	x	x	x			x	25
4	x	x	x	x	x	x	30



## Anexo M: Plano de Ações resultante do SMED na linha 6

### Redução do Tempo de Mudança na Linha 6 do Embalamento de Massas 2

Tarefas em

falta

0

Nº	Descrição Ação	Responsável	Data planea	Data executa	PDCA	OBSERVAÇÕES
1	Quadro que faça a monitorização ao turno dos tempos de mudança (analisar a agenda da reunião diária)	IS e CO	Sem. 43	Sem.43	PDCA	
2	Ordem mudança proposta: T4 - Delta - Formadora de caixas	Equipa Workshop	24-out	24-out	PDCA	
3	Código de cores na formadora de caixas	CO e IS	7-nov		PDCA	
4	Carrinho de apoio para a mudança de formato ( 1 para duas linhas)	CO	Sem.44	Sem.44	PDCA	
5	Otimizar chaves de roquete ( chave de roquete 13)	Sr.Barroso	Sem.44	Sem.43	PDCA	
6	Melhorar suporte de "stop de pacotes"	Sr.Barroso	Sem.44	Sem.43	PDCA	
7	Melhorar comprimento da chapa de "stop de pacotes"	Sr.Barroso	Sem.44	Sem.43	PDCA	
8	Manipulo de aperto rápido na chapa de formato	Sr.Barroso	Sem.44	Sem.43	PDCA	
9	Manipulo de aperto rápido no stop de caixas	Sr.Barroso	Sem.44	Sem.43	PDCA	
10	Posicionamento de sensor de pedido de caixas - pendente acção da prodec	Prodec	Sem. 50	Sem. 50	PDCA	
11	Testar o comportamento da máquina sem a dobra das tampas (T4)	Equipa Workshop	24-out	24-out	PDCA	
12	Falta de aperto na T4 (fita cola)	Sr.Barroso	Sem.44	Sem.47	PDCA	
13	Colocar borrachas nos tubos da formadora e rever todas	AP	Sem.44	Sem.44	PDCA	
14	Aquisição de aspiradores/aquisição de tubos de aspirador?	CO	Sem. 44	Sem.44	Cancelado	Projeto de Investimento 2015
15	Analisar tubo formador e verificar se é possível retirar peso	MG vs Sr.Barroso			Cancelado	Cancelar
16	Arranjar solução para a fita cola no obturador: Ideia "clamp"	Sr.Barroso	Sem.44	Sem.43	PD	
17	Arranjar solução para a falta de segurança ao aspirar o tubo formador e o obturador	CO E SS	Sem 6		PD	Proposta de investimento para 2015: Escadote semelhante ao existente (com guarda), mas com
18	Uniformizar parafusos das lancetas	Sr.Barroso	Sem.44	Sem.43	PDCA	
19	Colocar uma marca de posição básica (código de cores)	IS	07-nov		PDCA	
20	Criar novos programas (na balança) para os tipos de massas ( 2 ou 3)	CO	Sem.46		PDCA	
21	Retirar parâmetros de formato (21, 22, 28 - FC, DELTA, T4)	Cláudia	Sem. 44	Sem. 44	PDCA	
22	Revêr manómetro A5 da Formadora de Caixas	Sr.Barroso			PDCA	
23	Estudar modo operativo para a medição das densidades	CO	Sem.45	Sem.45	PDCA	Medição de densidades como tarefa externa
24	Formação do registo de densidades + 5S	CO + IS	Sem. 45	Sem. 45	PDCA	
25	OPL para utilização da chapa na medição das densidades	IS	Sem. 47	Sem. 47	Cancelado	Medição de densidades como tarefa interna
26	Colocar novos encaixes nas peças de formato (chapas T4)	AP + Sr.Barroso	Sem. 45	Sem. 45	PDCA	
27	Averiguar situação da fita cola na Formadora de Caixas (ventosa)	CO	Sem. 45	Sem. 45	PDCA	
28	Analisar sensor de afinação do virador das caixas	CO	Sem. 45	Sem. 45	PDCA	Manter processo atual
29	Averiguar possibilidade de implementar normas em todas as linhas	IS	Sem.46	Sem.46	PDCA	
30	Rever OPL para a mudança de formato na T4	IS	Sem.46	Sem.46	PDCA	
31	Rever OPL para a mudança de formato da Formadora de Caixas	IS	Sem.46	Sem.46	PDCA	
32	Rever OPL para a mudança de formato da delta	IS	Sem.46	Sem.46	PDCA	
33	Rever norma mudança da confeccionadora	IS	Sem.46	Sem.46	PDCA	
34	Mandar fazer mesa para o esparguete (ver na sucata se existe)	CO + Sr. Barroso	Sem. 49	Sem. 49	PDCA	
35	Carrinho de transporte para tubos formadores	CO	Sem. 44	Sem. 44	PDCA	
36	Alterar guias do stop de pacotes para todos os formatos	Sr.Barroso	Sem.47		PDCA	
37	Arranjar solução para tubos de aspiração na plataforma das balanças	Sr.Barroso + CO			Cancelado	
38	Máquina de calcular (SST) + Colocar na mesa de densidades	ISS	Sem.44	Sem.44	PDCA	
39	Normalizar carrinho de transporte de tubos formadores	ISS	Sem. 50	Sem. 50	PDCA	
40	Mandar fazer carrinho para medição de densidades	CO	Sem. 50	Sem. 50	PDCA	
41	Comprar caixa para carrinho de medição de densidades	CO	Sem. 50	Sem. 50	PDCA	

## Anexo N: Plano de Ações resultante do SMED na linha 4/5

<div> <div>Redução do Tempo de Mudança na Linha 4 e 5</div> <div>do Embalamento de Massas 2</div> </div> <div> <div>Tarefas em</div> <div>falta</div> <div>3</div> </div>						
Nº	Descrição Acção	Responsável	Data planeac	Data executad	PDCA	OBSERVAÇÕES
1	Verificar aperto da chapa do introdutor frontal (esquerda)	Sr.Barroso	Sem. 52		P	
2	Parâmetros na Formadora de Caixas	Sandra Gomes	Sem. 52	Sem. 52	PDCA	
3	Mudar parafusos no encaixe das bobines	Sr.Barroso	Sem. 52		P	
4	Falar com chefes de turno para alterar as posições dos colaboradores (Confecionadora/Encartonadora)	CO	Sem. 51	Sem. 52	PDCA	
5	Tabela com formatos na T 4 (à frente)	ISS	Sem.52	Sem. 52	PDCA	
6	Tabela com valores de formatos na Formadora de Caixas	ISS	Sem.51	Sem. 52	PDCA	
7	Colocar degrau no interior da T 4	Sr.Barroso	Sem.52		P	
8	Rever IT's da linha	ISS	Sem.52	Sem.53	PDCA	
9	Fazer gráfico de controlo de mudanças	ISS	Sem.50	Sem.49	PDCA	
10	Fazer matriz de mudanças	ISS	Sem.50	Sem.50	PDCA	
11	Modos operatórios	ISS	Sem.50	Sem.50	PDCA	
12	Estudar a possibilidade de realizar a mudança numa das confeccionadoras como tarefa externa antes da paragem, na mudança mais curta	ISS e CO	Sem.50	Sem.50	PDCA	Não aplicável
13	Mudar escada de mudança dos tubos formadores. Possibilidade escada da L6 para L3 L2 L1.	CO	Sem 6		PD	Escada perigosa
14	Criar tabela com valores dos manómetros das fotocelulas	ISS	Sem. 3	Sem.4	PDCA	

## Anexo O: Plano de Ações resultante do SMED na linha 3

Redução do Tempo de Mudança na Linha 3 do Embalamento de Massas 2						Tarefas em falta
						0
Nº	Descrição Acção	Responsável	Data planeada	Data executada	PDCA	OBSERVAÇÕES
1	Verificar apertos na Delta (atrás) (substituir para bolinhas de aperto fácil)	Sr. Barroso	Sem.6	Sem.9	PDCA	
2	Colocar Kit de ferramentas na Encartonadora	CO	Sem.4	Sem.4	PDCA	
3	Marcador nos guias de formato (2 marcas)	ISS	Sem.5	Sem.5	PDCA	
4	Retirar valores dos manómetros da FC	Liliana	Sem.5	Sem.5	PDCA	
5	Manipulo de aperto rápido na Delta (à frente)	Sr. Barroso	Sem.6	Sem.7	PDCA	
6	Sinalizar chapas da Delta	ISS	Sem.6	Sem.6	PDCA	
7	Marcações no stop de caixas pelo menos 2 formatos	ISS	Sem.6	Sem.6	PDCA	
8	Duplicar espelho refletor das células de escotilha	Sr. Barroso	Sem. 6	Sem. 8	PDCA	
9	Criar tabela com parâmetros de ajustes da Formadora de Caixas	ISS	Sem.6	Sem.6	PDCA	

## Anexo P: Plano de Ações resultante do SMED na linha 2

### Redução do Tempo de Mudança na Linha 2 do Embalamento de Massas 2

Tarefas em falta

0

Nº	Descrição Acção	Responsável	Data planeada	Data executada	PDCA	OBSERVAÇÕES
1	Apertos rápidos nas guias	Sr. Barroso	Sem. 7	Sem. 7	PDCA	
2	Marcações dos três formatos nas guias	Rui	Sem. 8	Sem. 9	PDCA	
3	Tabela de ajuda para fotocélula e centrador da película	Rui	Sem. 7	Sem. 8	PDCA	
4	Analisar prisão nas guias de altura dos pacotes	Sr. Barroso	Sem. 7	Sem. 10	PDCA	
5	Corrigir garfo do armazém de paletes	Sr. Barroso	Sem. 7	Sem. 7	PDCA	
6	União dos tapetes transportadores na curva (queda de pacotes)	Sr. Barroso	Sem. 7	Sem. 9	PDCA	
7	Analisar entrada das paletes para os flaps na box	CO	Sem. 7	Sem. 7	PDCA	
8	2 pacotes de cada tipo de formato para afinar as guias e ventosas-identificados numa caixa	ISS	Sem.8	Sem.8	Cancelado	

## Anexo Q: Plano de Ações resultante do SMED na linha 1 (1A2, 1B1 e 1B2)

Redução do Tempo de Mudança na Linha 1 do Embalamento de Massas 2						Tarefas em falta
						0
Nº	Descrição Acção	Responsável	Data planeada	Data executada	PDCA	Observações
1	Testar na próxima mudança local do novo colarinho (como tarefa externa)	CO + ISS	Sem.9	Sem.9	PDCA	
2	Revisão dos programas das confeccionadoras (criação de 4 prog.)	SS + CO	Sem.10	Sem.10	PDCA	
3	Estudar apertos rápidos dos viradores (encartonadora)	Sr. Barroso	Sem.10	Sem.12	PDCA	
4	Retirar parâmetros 500g e 1000g da máquina das boxes para a base de dados Gesparam	ISS	Sem.11	Sem.11	PDCA	
5	Retirar parâmetros da balança L1B1 (4 formatos) 500/1000/400/550	ISS	Sem.10	Sem.10	PDCA	
6	Manipulo do carimbo na L1B1 igual á da L1B2	Sr. Barroso	Sem.10	Sem.11	PDCA	
7	Criar tabela de ajuda para calibração dos programas na balança L1B1	ISS	Sem.10	Sem.10	PDCA	
8	Criar suporte para as ventosas FUTURA	Sr. Barroso	Sem.15	Sem.16	PDCA	
9	Criar tabela de ajuda para ajuste das ventosas (ver OPL) FUTURA	ISS	Sem.10	Sem.10	PDCA	
10	Criar tabela de ajuda para ajuste das guias FUTURA	ISS	Sem.10	Sem.10	PDCA	
11	Estudar aperto da tremonha pequena FUTURA	Sr. Barroso	Sem.10	Sem.10	PDCA	
12	Estudar situação do alarme da tremonha FUTURA (aperto)	Sr. Barroso	Sem.10	Sem.10	PDCA	
13	Listagem e atualização dos programas da controladora de peso	LS e ISS	Sem.10	Sem.10	PDCA	
14	Mudar os parafusos do carimbo e da fotocélula L1A2	Sr. Barroso	Sem.11	Sem.11	PDCA	
15	Libertar veio do carimbo L1A2	Sr. Barroso	Sem.11	Sem.11	PDCA	
16	Reparar bobine da direita da L1A2	Sr. Barroso	Sem.11	Sem.11	PDCA	
17	Uniformizar parafusos das ventosas e colocar parafusos em falta (FUTURA)	Sr. Barroso	Sem.11	Sem.11	PDCA	

## Anexo R: Plano de Ações resultante do SMED na linha 9

Redução do Tempo de Mudança na Linha 9 do Embalamento de Massas 2						Tarefas em falta
						0
Nº	Descrição Acção	Responsável	Data planeada	Data executada	PDCA	Observações
1	Bobine automática	Sr. Barroso	S.11	S.12	cancelado	
2	Corrigir folga no travão das bobines	Sr. Barroso	S. 13	S. 13	PDCA	
3	Suporte para pano	LS + ISS	S.12	S.11	PDCA	
4	Aperto rápido para o carimbo	Sr. Barroso	S. 17	S. 17	PDCA	
5	Lubrificar primeira guia vertical na formadora de caixa	Sr. Barroso	S.12	S.13	PDCA	
6	Revisão dos coladores na encartonadora	Sr. Barroso	S.12	S.12	PDCA	
7	Estudar colocação de rolos em falta na guia da parte superior da caixa	Sr. Barroso	S.12	S.12	PDCA	
8	Retirar mesa da linha 9	ISS	S.16	S.15	PDCA	
9	Colocar suportes verticais para a documentação	Sr.Barroso	S.17	S.17	PDCA	
10	Colocar vassoura nos copos	ISS	S.17	S.17	PDCA	

## Anexo S: Formulário de registo de tempos presente no quadro Kaizen Diário

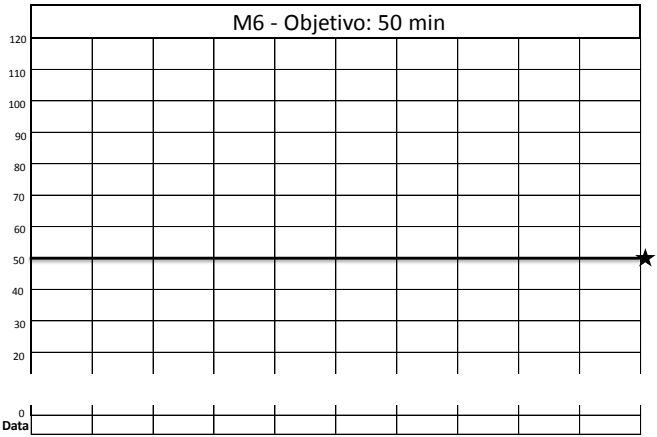
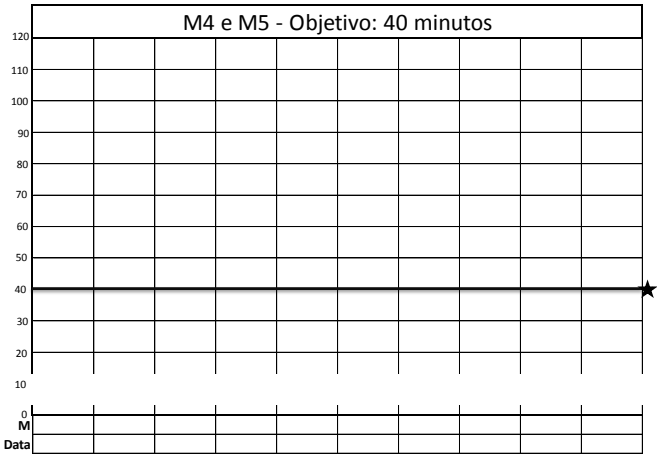
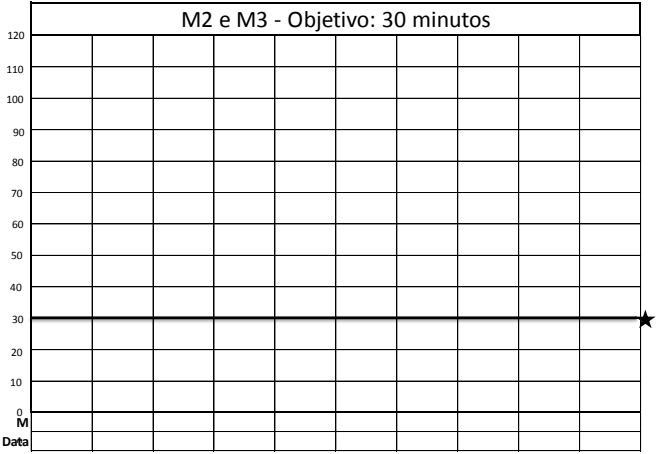
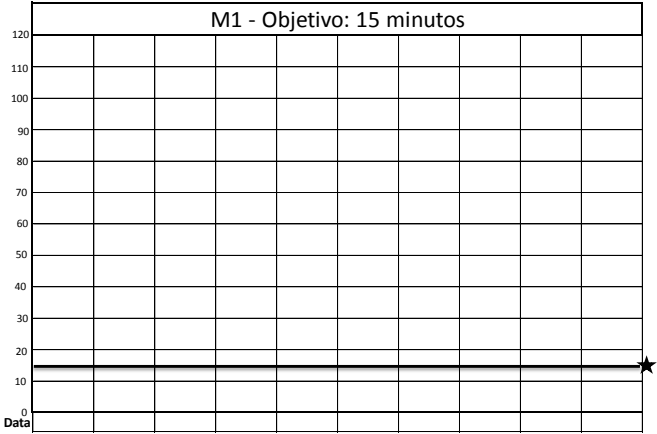
		<b>Linha 2</b>						<b>Linha 3</b>					
	Semana:	Mudança: Formato...para formato...	M	Duração (minutos)	Objetivo	Nº Colab.	Observações/Problemas	Mudança: Formato...para formato...	M	Duração (minutos)	Objetivo	Nº Colab.	Observações/Problemas
<b>Segunda</b>	Manhã												
	Tarde												
<b>Terça</b>	Manhã												
	Tarde												
<b>Quarta</b>	Manhã												
	Tarde												
<b>Quinta</b>	Manhã												
	Tarde												
<b>Sexta</b>	Manhã												
	Tarde												
<b>Sábado</b>	Manhã												
	Tarde												

**M e Objetivo:** Ver na matriz de mudanças presente na linha  
**NºColab.:** Número de colaboradores que realizaram a mudança

# Anexo T: Indicador dos tempos de mudança presente nas linhas (exemplo da linha 4/5)

3

Registrar sempre que houver uma mudança - L4/5



Legenda:  
M: Tipo de mudança ( ver matriz das mudanças)  
● Tempo da mudança a registrar



## Anexo U: OPL de medição de densidades (como tarefa externa)



Medição de Densidades em silo

OPL.P3M.078

### Material necessário



Rampa para descarga do produto + extrator



Recipiente para descarga do produto

### Operação de descarga nos silos Antigos

SILOS BATERIA 1 e 2 e SILOS 22 e 29



Colocar a rampa de descarga por baixo de abertura do silo e por cima do tapete



Verificar se o betente de segurança está na posição correta



Colocar em posição o recipiente para descarga do produto



Verificar na consola se o botão de emergência não está premido

Edição: 0  
Data: 25-03-2015

1



Medição de Densidades em silo

OPL.P3M.078



Desconectar o cabo da consola até ao silo pretendido



Rodar chave para a posição "incluído"



Proceder à seleção do silo



Pressionar continuamente o botão de marcha para a abertura da boca do silo



Agitar ligeiramente os vibradores para o produto sair



Retirar a massa para o carrinho utilizando o extrator

Edição: 0  
Data: 25-03-2015

2



Medição de Densidades em silo

OPL.P3M.078



Colocar novamente a consola devidamente enrolada



Rodar a chave para a posição "excluído"



Proceder à realização dos passos 5, 6 e 7 da OPLP3M. 037 de medição de densidades

### Operação de descarga nos silos novos



Colocar a rampa de descarga por baixo de abertura do silo e por cima do tapete



Verificar se o betente de segurança (lado esquerdo) está na posição correta

Proceder à realização dos passos 3 a 13

Edição: 0  
Data: 25-03-2015

3

## Anexo V: OPL de medição de densidades (como tarefa interna)

### Medição de Densidades

EMBALAMENTO F2

**Material necessário:** Balança, Nivelador, Saco verde, Carrinho, Copo de medição e Pá

#### 1 LIGAR SILO



Ver OPL "Abertura dos silos das cortadas"

#### 2 ENCHER PENEIRO



#### 3 PARAR SILO



#### 4 ENCHER QUANTIDADE SUFICIENTE DE PRODUTO QUE CUBRA 5 COPOS DE MEDIÇÃO, PARA O CARRINHO



OPLP3M.037

EDIÇÃO: 0

DATA: 27-11-2014

### Medição de Densidades

EMBALAMENTO F2

#### 5 REGISTRAR 5 PESAGENS



Colocar produto no saco para remover

#### 6 CALCULAR MÉDIA DAS DENSIDADES REGISTRADAS NO PASSO ANTERIOR



$$Média = \frac{Densidade\ 1 + Densidade\ 2 + Densidade\ 3 + Densidade\ 4 + Densidade\ 5}{5}$$

#### 7 VERIFICAR CONFORMIDADE DO VALOR




OPLP3M.037

EDIÇÃO: 0

DATA: 27-11-2014

## Anexo W: Exemplo de tabela com parâmetros de ajustes para a mudança

### Parâmetros da Formadora de Caixas da Linha 3

		Caixa Expositora				Caixa c/abas				
		115x60		80x60		115x60	80x60			
		Espirais 	Macarronete GR  Cotoyelos GR 	Macarrão GR  	Macarrão Risc. 	Fusos 	Macarronete 	Macarrão (diagonal) 	Macarronete 	Macarronete 
Pontos de ajuste	1	18	18	18,5	13,5	10	11	10,5	10	11
	2	37	37	37	28,7	18,5	23	23	23	23
	3	39	39	39	38	55	49	45	49,5	49,5
	4	22	19,5	23,5	27	45	37	38	37,5	37
	5	3769	3816	3852	3698	5335	4983	4928	5037	5032
	6	4102	4067	4066	3167	2331	2533	2584	2619	2517
	7A		18	18,5	13,5	11	17	12,5		
	7B		32,5	33	28,5	22	43	24		
	8A	18,5	20,5	20,5	20,5	18,5	18,5	16,5		
	8B	38	39,5	34,5	36,5	53	48	48,5		



## Anexo X: Exemplo de uma norma revista

### OPL.P3M.056– Alteração de formato da Balança Yamato

Embalamento F2 Linhas 2, 3, 4/5 e 8

#### 1 PARAR BALANÇA



#### 2.1

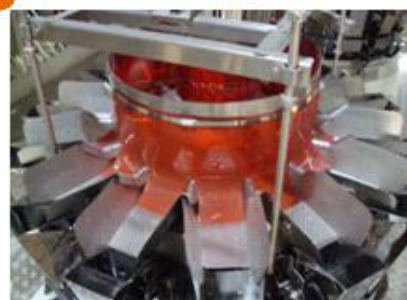


Selecionar "INICIAR"  
Selecionar "STOP" após todo o produto ter sido descarregado

#### 2 ESVAZIAMENTO DA BALANÇA



#### 3 LIMPAR BALANÇA



Efetuar a limpeza à balança e área circundante

IMPORTANTE  
Certificar que não há mistura de massas

#### 4 MUDAR PROGRAMA DA BALANÇA



Selecionar "SELEC. PROGRAMA"

DATA: 04/02/2015

EDIÇÃO: 1

## Anexo Y: Formulário de auditoria SMED

C.Lean		Auditoria SMED - Fábrica de Embalamento de Massas 2											
		Equipa:				Linha:		Data:		Nota:			
		Critérios de Avaliação				0	1	Observações		Ação Corretiva			
Observação	Modo Operatório	Verifique se todas as tarefas definidas como "trabalho externo" foram realizadas antes do início do processo de mudança											
		Todas as tarefas do modo operatório da confeccionadora , estão a ser cumpridas											
		Todas as tarefas do modo operatório da Encartonadora , estão a ser cumpridas											
		Verifique se todas as tarefas definidas como "trabalho externo" foram realizadas depois do processo de mudança											
		O objetivo da mudança analisada foi cumprido		Mudança (M) :									
				Objetivo:									
				Duração:									
	Todas as ferramentas (Kit ferramentas, aspirador, calculadoras, carrinhos de apoio, etc.) necessárias para a mudança, encontram-se disponíveis												
	Registos	Estão a ser realizados todos os registos de mudança de formato no gráfico presente na linha *											
		Estão a ser realizados todos os registos de mudança de formato no quadro do Kaizen diário *											
		Os registos realizados nos dois pontos acima descritos vão de encontro aos registos realizados para os indicadores gerais presente na base de dados *											
		O desvio entre objetivo e registos não deve ser maior ou menor do que 10 minutos em 3 registos consecutivos		Registo	Objetivo	Diferença							
				1									
				2									
				3									
Questões aos colaboradores	Todos os colaboradores envolvidos na mudança sabem explicar o conceito SMED												
	Todos os colaboradores envolvidos na mudança sabem explicar o modo operatório												
	O modo operatório está relacionado com a matriz de mudanças presente na linha**												
	O modo operatório é o mais atualizado/correto e está presente no <i>WeMake</i> **												
	Todos os colaboradores envolvidos na mudança sabem explicar a matriz de mudanças (se aplicável)												
<p>* Para este ponto, apontar registos da última semana na folha em anexo para verificar se coincidem</p> <p>** Avaliar alterações de produtos/ referências na linha</p> <p>Auditor 1: _____ Responsável da área auditada: _____</p> <p>Auditor 2: _____ Colaborador(es) da área auditada: _____</p>													